



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119095934 A

(43) 申请公布日 2024. 12. 06

(21) 申请号 202380033499.3

(22) 申请日 2023.04.11

(30) 优先权数据

22167886.5 2022.04.12 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.10.11

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2023/059373 2023.04.11

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/198669 EN 2023.10.19

(71) 申请人 默克专利股份有限公司

地址 德国

(72) 发明人 H·赫施曼 S·舒恩 P·武赫

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

专利代理师 姜煌

(51) Int.Cl.

G09K 19/34 (2006.01)

G09K 19/30 (2006.01)

G09K 19/04 (2006.01)

G09K 19/12 (2006.01)

权利要求书21页 说明书187页

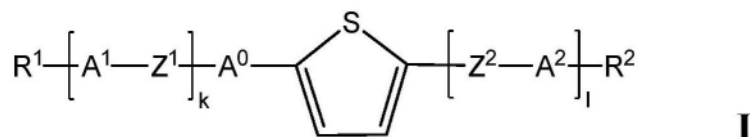
(54) 发明名称

液晶介质

(57) 摘要

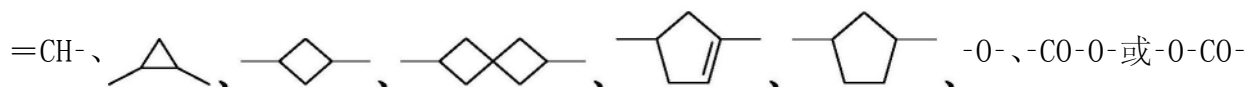
本发明涉及具有正介电各向异性的液晶(LC)介质,和涉及包含这些介质的液晶显示器(LCD),尤其涉及由有源矩阵寻址的显示器,特别是TN、PS-TN、STN、TN-TFT、OCB、IPS、PS-IPS、FFS、HB-FFS、XB-FFS、PS-FFS、SA-HB-FFS、SA-XB-FFS、聚合物稳定的SA-HB-FFS、聚合物稳定的SA-XB-FFS、正VA或正PS-VA型的节能LC显示器。该介质具有对于UV辐射和升高的温度的改善的长期稳定性。

1. 液晶介质, 其特征在于其包含两种或更多种式I的化合物



其中各个取代基具有以下含义:

R^1 和 R^2 各自彼此独立地是H原子、具有1至12个C原子的烷基或烷氧基, 或具有2或12个C原子的烯基或烯氧基, 其中一个或多个不相邻的 CH_2 基团任选被 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、



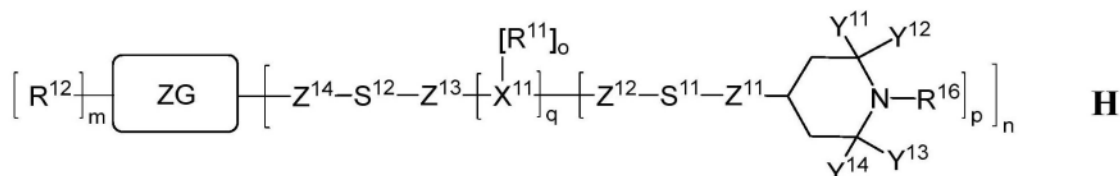
以使得O原子彼此不直接连接的方式代替, 且其中一个或多个H原子可以被卤素原子替代, 或具有3至12个C原子的环烷基或环烷氧基, 其中一个或多个H原子可以被卤素原子替代,

A^0 、 A^1 、 A^2 各自彼此独立地表示亚苯基-1,4-二基, 其中此外, 一个或两个CH基团可以被N替代, 且一个或多个H原子可以被卤素、CN、 CH_3 、 CHF_2 、 CH_2F 、 CF_3 、 OCH_3 、 OCHF_2 或 OCF_3 替代, 环己烷-1,4-二基, 其中此外, 一个或两个不相邻的 CH_2 基团可以彼此独立地被O和/或S替代, 且一个或多个H原子可以被F替代, 环己烯-1,4-二基、双环[1.1.1]戊烷-1,3-二基、双环[2.2.2]辛烷-1,4-二基、螺[3.3]庚烷-2,6-二基、四氢吡喃-2,5-二基或1,3-二噁烷-2,5-二基,

Z^1 和 Z^2 各自彼此独立地表示 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_4-$ 、 $-\text{C}_2\text{F}_4-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CF}_2-$ 、 $-\text{CFHC}_2\text{F}_5-$ 、 $-\text{CFHC}_2\text{H}_5-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CFH}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CFH}-$ 、 $-\text{CFHC}_2\text{F}_5-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CF}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 或单键,

k 和 l 各自彼此独立地表示0、1、2或3; 以及

和一种或多种式H的化合物



其中

R^{11} 各自彼此独立地表示H原子、F、具有1至20个C原子的烷基, 其中一个 $-\text{CH}_2-$ 基团或者, 如果存在的话, 多个 $-\text{CH}_2-$ 基团可以被 $-\text{O}-$ 或 $-\text{C}(=\text{O})-$ 替代, 但是两个相邻的 $-\text{CH}_2-$ 基团不可以被 $-\text{O}-$ 替代, 且一个或者, 如果存在的话, 多个 $-\text{CH}_2-$ 基团可以被 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 或 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 替代, 并且其中一个H原子或多个H原子可以被F、 OR^{13} 、 $\text{N}(\text{R}^{13})$ (R^{14}) 或 R^{15} 替代,

R^{12} 各自彼此独立地表示H原子、具有1至20个C原子的烷基, 其中一个 $-\text{CH}_2-$ 基团或多个 $-\text{CH}_2-$ 基团可以被 $-\text{O}-$ 或 $-\text{C}(=\text{O})-$ 替代, 但是两个相邻的 $-\text{CH}_2-$ 基团不可以被 $-\text{O}-$ 替代, 含有环烷基或烷基环烷基单元的烃基, 其中一个 $-\text{CH}_2-$ 基团或多个 $-\text{CH}_2-$ 基团可以被 $-\text{O}-$ 或 $-\text{C}(=\text{O})-$ 替代, 但是两个相邻的 $-\text{CH}_2-$ 基团不可以被 $-\text{O}-$ 替代, 且其中一个H原子或多个H原子可以被F、 OR^{13} 、 $\text{N}(\text{R}^{13})$ (R^{14}) 或 R^{15} 替代, 或芳族或杂芳族烃基, 其中一个H原子或多个H原子可以被 OR^{13} 、 $\text{N}(\text{R}^{13})$ (R^{14}) 或 R^{15} 替代,

R^{13} 和 R^{14} 各自彼此独立地表示具有1至10个C原子的烷基或酰基, 或具有6至12个C原子的

芳族烃或羧酸基团,

R^{15} 各自彼此独立地表示具有1至10个C原子的烷基,其中一个 $-CH_2-$ 基团或多个 $-CH_2-$ 基团可以被 $-O-$ 或 $-C(=O)-$ 替代,但是两个相邻的 $-CH_2-$ 基团不可以被 $-O-$ 替代,

R^{16} 各自彼此独立地为H原子、具有1至10个C原子的烷基或烷氧基、具有3至12个C原子的0-环烷基、 $O^{\bullet}$ 或OH,

S^{11} 和 S^{12} 各自彼此独立地表示具有1至20个C原子的亚烷基,其中一个 $-CH_2-$ 基团或者,如果存在的话,多个 $-CH_2-$ 基团可以被 $-O-$ 或 $-C(=O)-$ 替代,但是两个相邻的 $-CH_2-$ 基团不可以被 $-O-$ 替代,并且其中一个H原子或多个H原子可以被F、 OR^{13} 、 $N(R^{13})$ (R^{14})或 R^{15} 替代,或者表示单键,

Y^{11} 至 Y^{14} 各自彼此独立地表示甲基或乙基,

X^{11} 表示C,

Z^{11} 至 Z^{14} 各自彼此独立地表示 $-O-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-O-C(=O)-$ 、 $-C(=O)-O-$ 、 $-O-C(=O)-O-$ 、 $(N-R^{13})-$ 、 $-N-R^{13}-C(=O)-$ 或单键,如果 S^{11} 是单键,则 Z^{11} 和 Z^{12} 二者不同时表示 $-O-$;如果 S^{12} 是单键,则 Z^{13} 和 Z^{14} 二者不同时表示 $-O-$;并且,如果q表示0,则 Z^{12} 和 Z^{13} 二者不同时表示 $-O-$,

p表示1或2,

q表示0或1,

o表示 $(3-p)$,

n表示1至10的整数,

m表示0至8的整数,其中

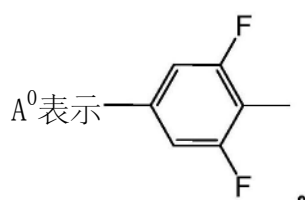
$n \cdot p$ 表示1至10的整数,优选3至8的整数,和

$\left[\text{---} \left(\text{---} \right)_m \text{---} \boxed{\text{ZG}} \text{---} \left(\text{---} \right)_n \text{---} \right]$ 表示具有 $(m+n)$ 个键合位点的有机部分。

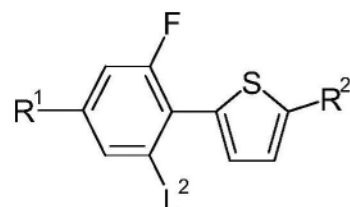
2. 根据权利要求1所述的介质,其特征在于在式I中

k表示1,

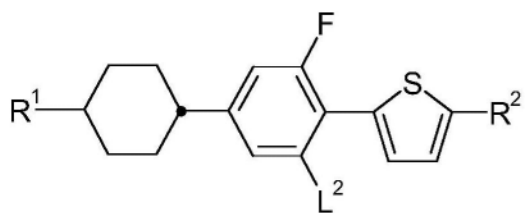
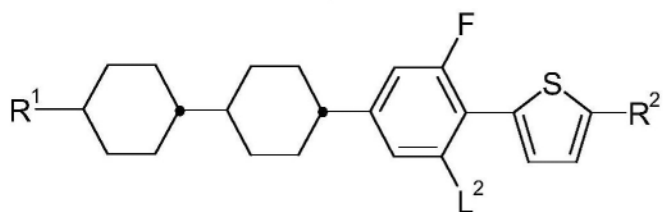
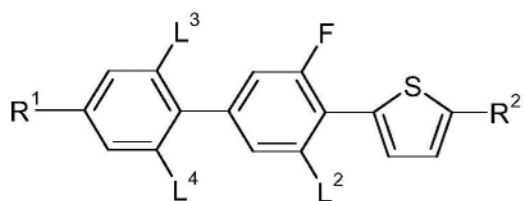
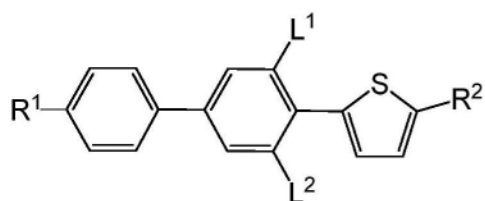
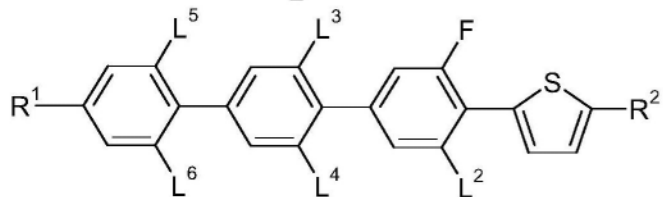
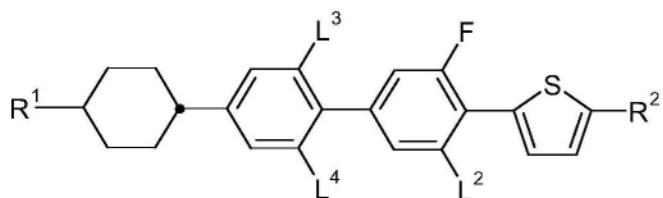
l表示0,和



3. 根据权利要求1或2所述的介质,其特征在于所述式I的化合物选自以下化合物:



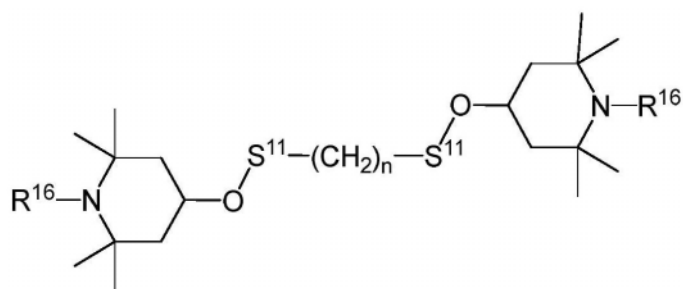
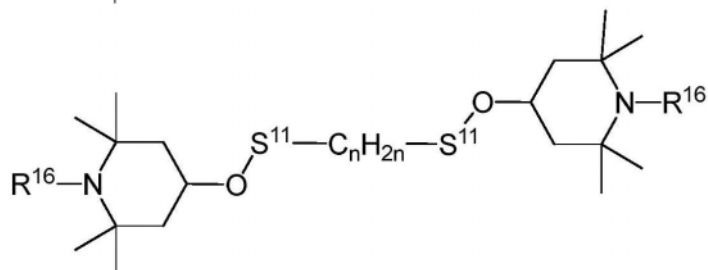
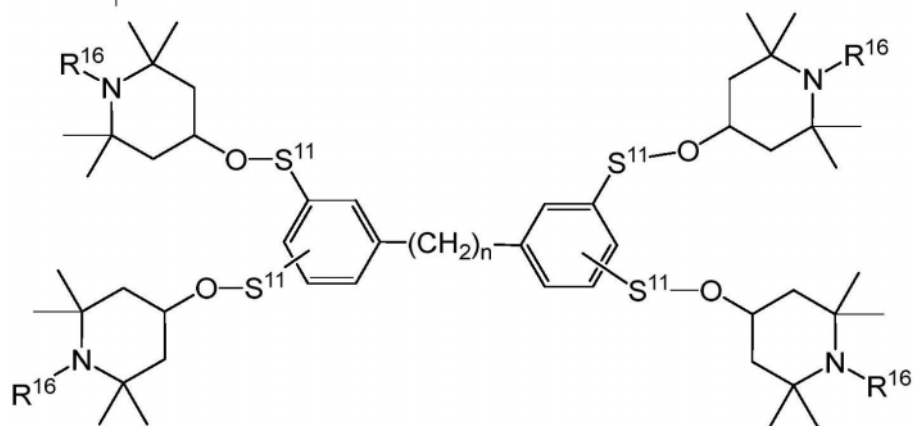
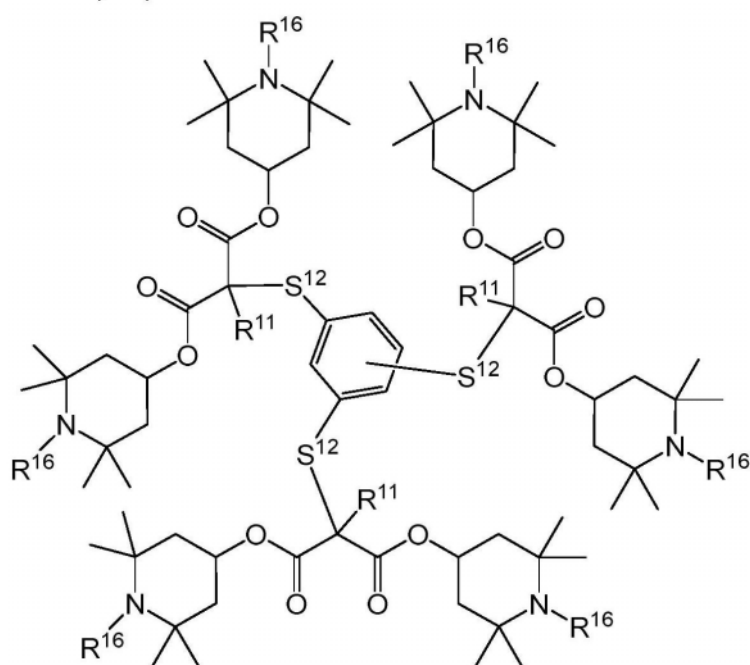
I-1-1

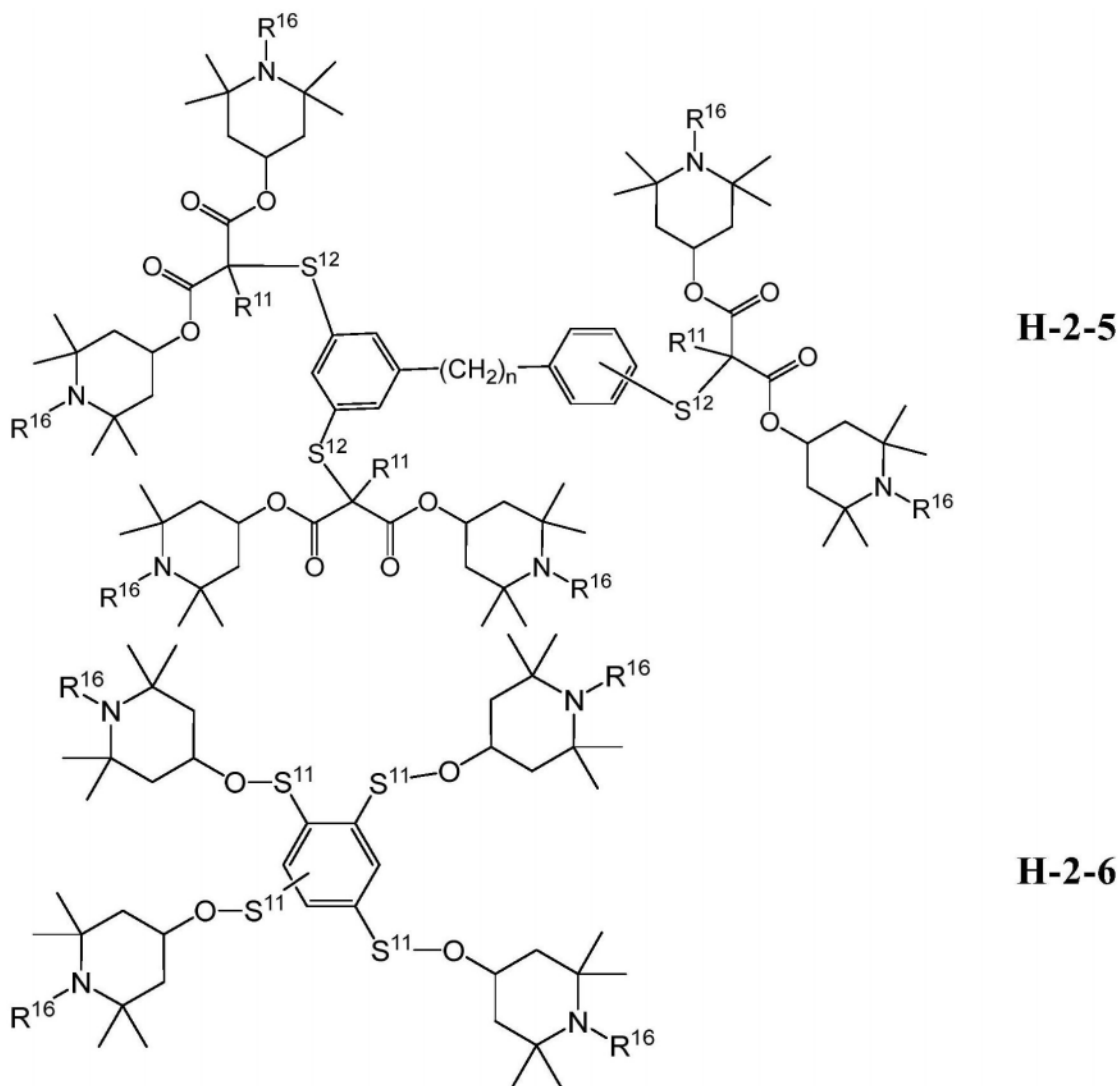
**I-1-2****I-1-3****I-1-4****I-1-4-1****I-1-5****I-1-6**

其中R¹和R²如权利要求1中所定义;和

L¹至L⁶各自彼此独立地表示H原子、F、Cl或具有1至4个C原子的烷基。

4. 根据权利要求1或2所述的介质,其特征在于所述一种或多种式H的化合物选自下式的化合物:

**H-2-1****H-2-2****H-2-3****H-2-4**



其中

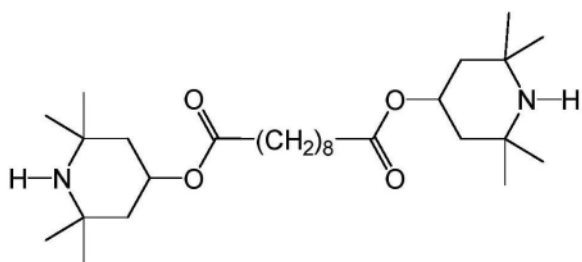
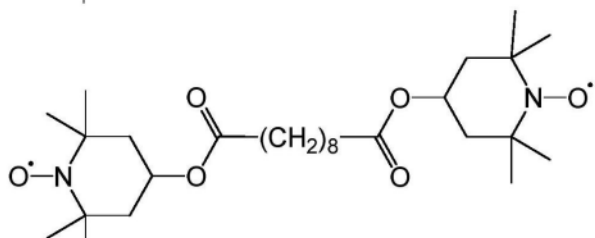
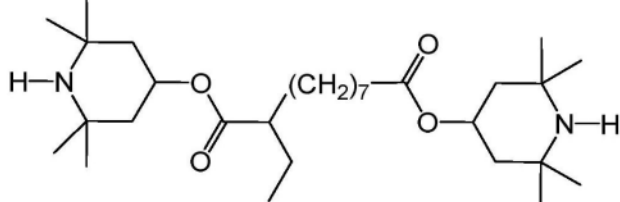
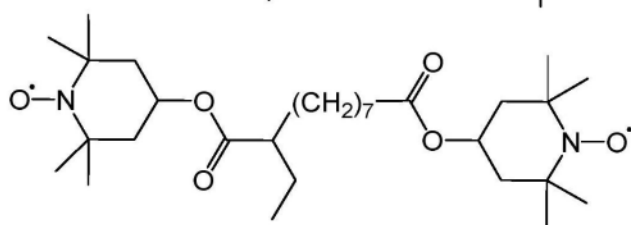
R^{11} 各自彼此独立地表示H原子,具有1至20个C原子的烷基,其中一个 $-CH_2-$ 基团或者,如果存在的话,多个 $-CH_2-$ 基团可以被 $-O-$ 或 $-C(=O)-$ 替代,但是两个相邻的 $-CH_2-$ 基团不可以被 $-O-$ 替代,且一个或者,如果存在的话,多个 $-CH_2-$ 基团可以被 $-CH=CH-$ 或 $-C\equiv C-$ 替代,且其中一个H原子或多个H原子可以被F、 OR^{13} 、 $N(R^{13})$ (R^{14})或 R^{15} 替代,

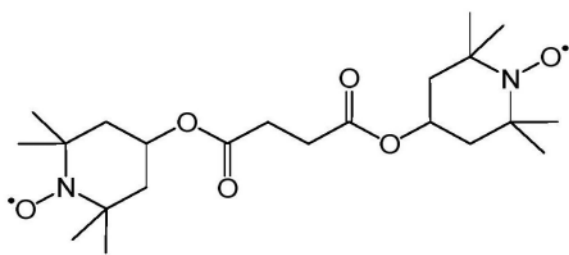
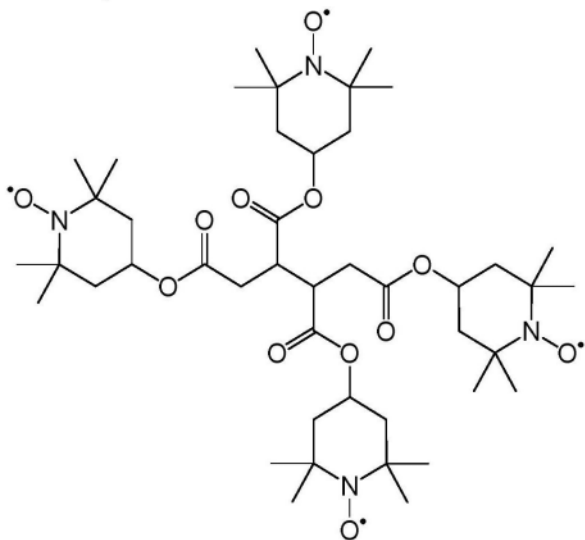
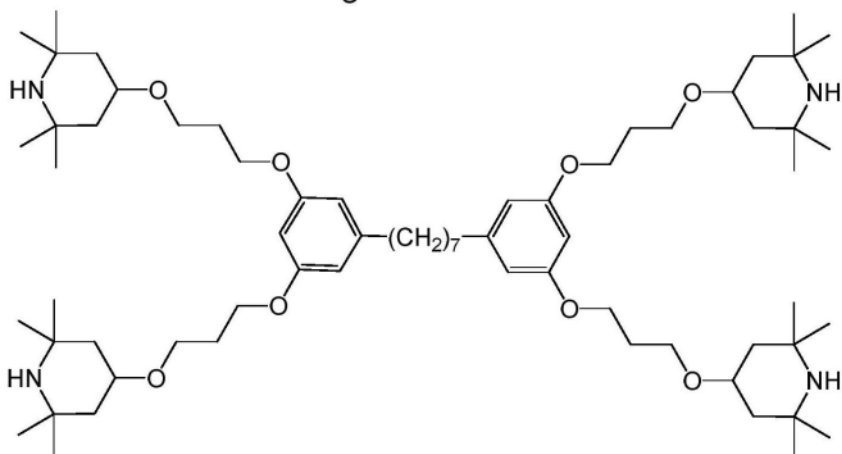
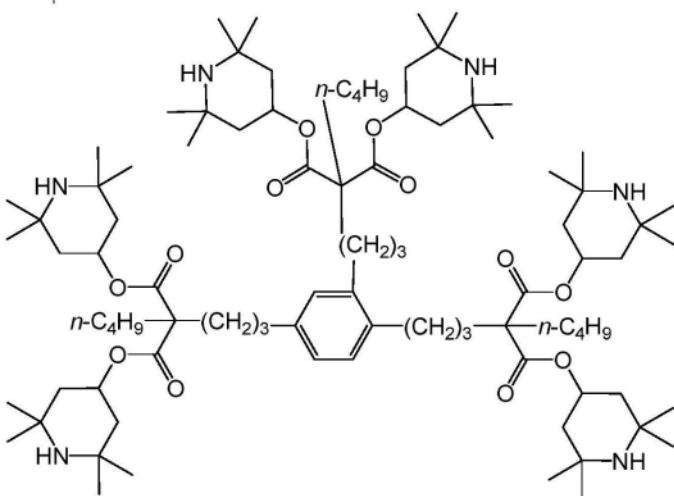
R^{16} 表示H原子或 $O\cdot$,

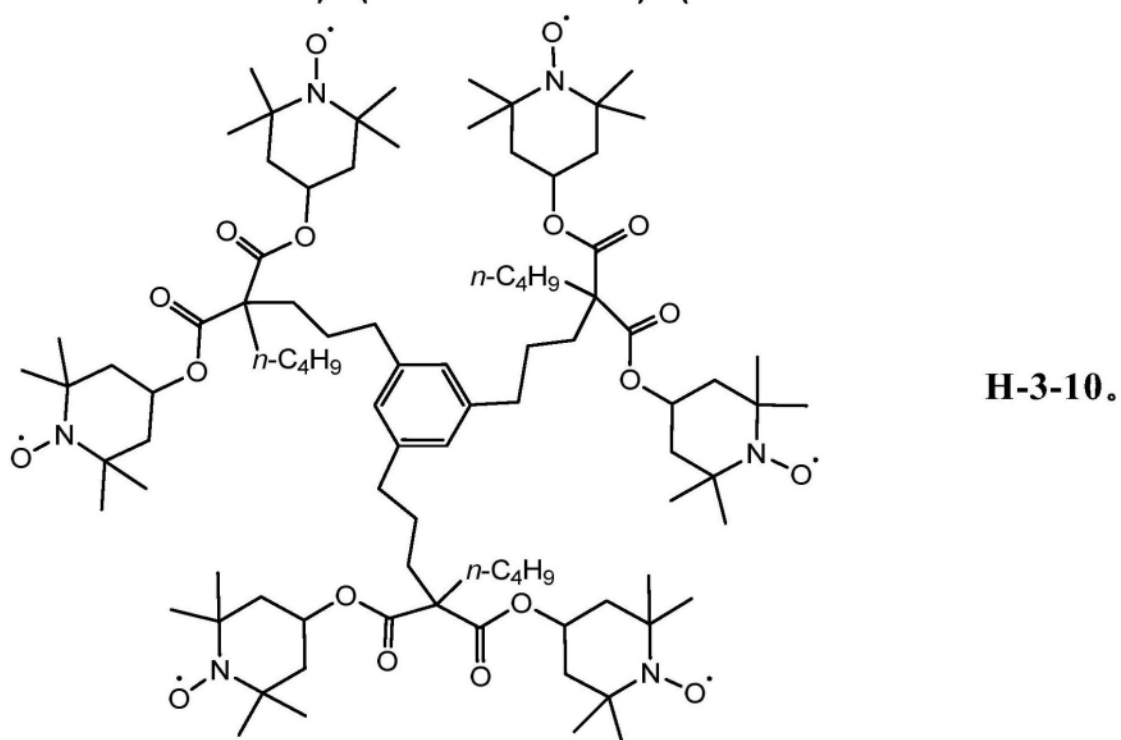
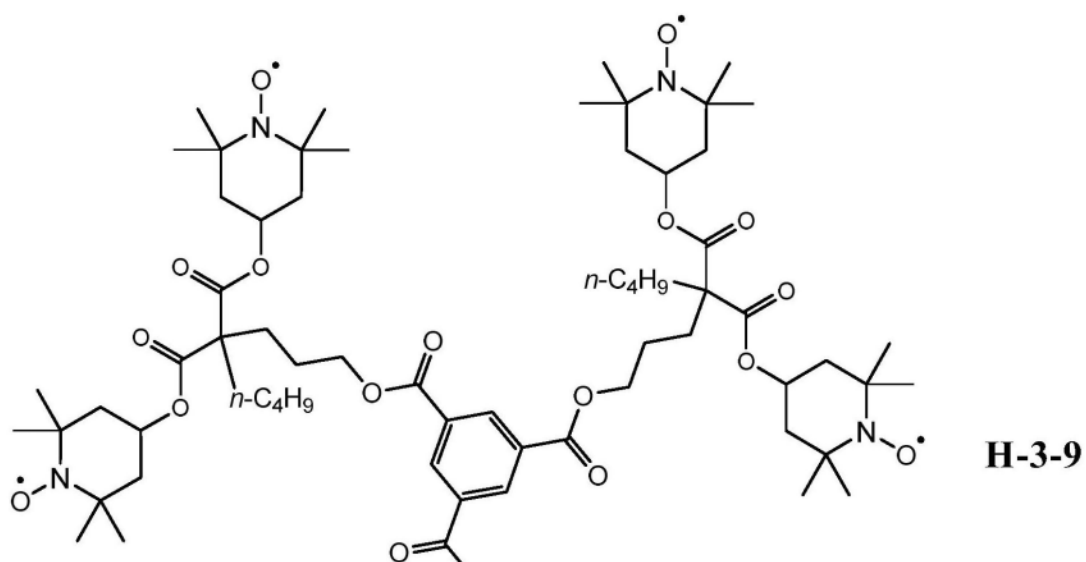
n 表示0至8的整数,和

S^{11} 和 S^{12} 各自彼此独立地表示具有1至20个C原子的亚烷基,其中一个 $-CH_2-$ 基团或者,如果存在的话,多个 $-CH_2-$ 基团可以被 $-O-$ 或 $-C(=O)-$ 替代,但是两个相邻的 $-CH_2-$ 基团不可以被 $-O-$ 替代,并且其中一个H原子或多个H原子可以被F、 OR^{13} 、 $N(R^{13})$ (R^{14})或 R^{15} 替代,或者表示单键。

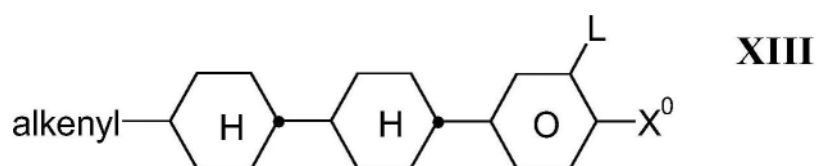
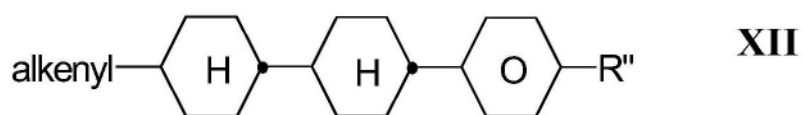
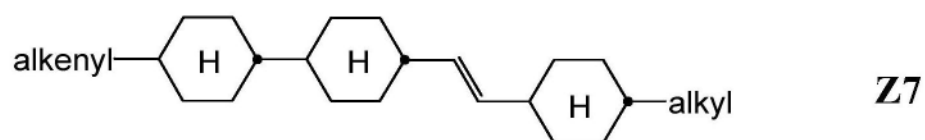
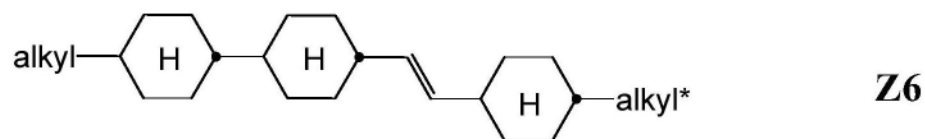
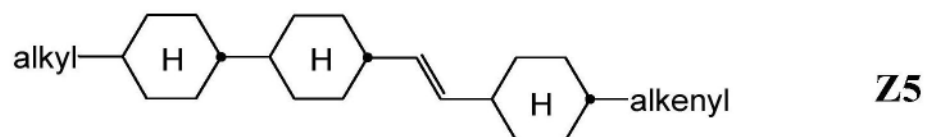
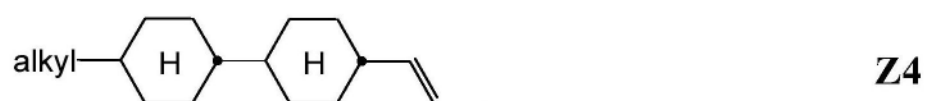
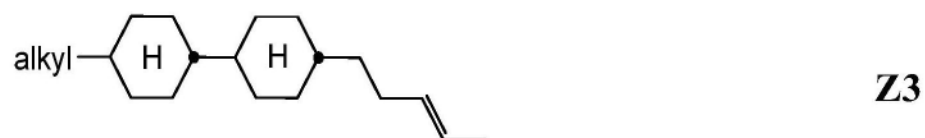
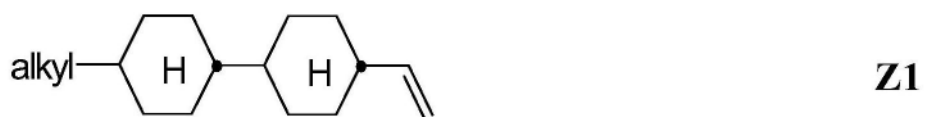
5. 根据权利要求1至4中一项或多项的液晶介质,其特征在于其包含一种或多种选自下式的化合物:

**H-3-1****H-3-2****H-3-3****H-3-4**

**H-3-5****H-3-6****H-3-7****H-3-8**



6. 根据权利要求1至5中一项或多项所述的液晶介质,其特征在于其包含一种或多种选自下式的化合物:



其中

Z^z 为 CH_2O 或单键,

Y^1 为O或S,

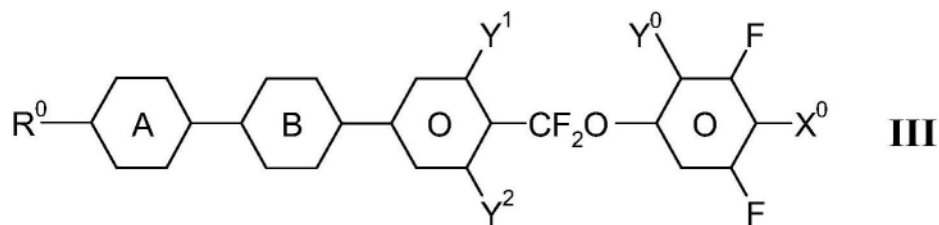
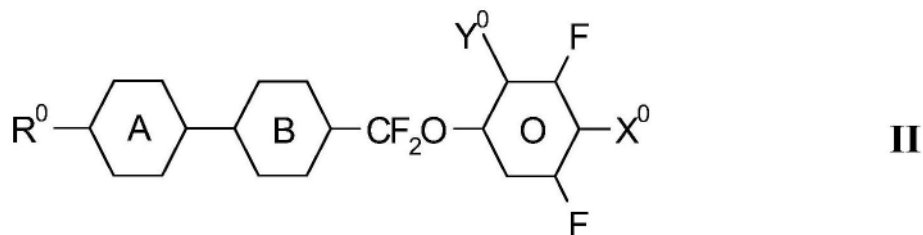
L^{1-4} 为H、F或Cl,

x, y 为0、1或2, 并且 $x+y \leq 3$,

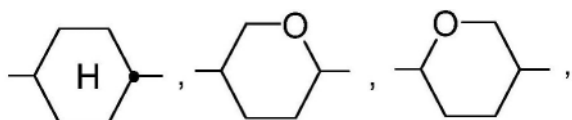
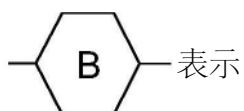
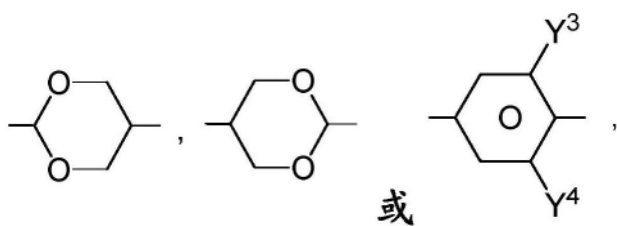
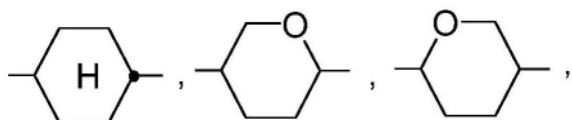
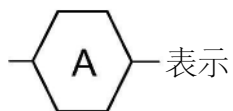
z 为0或1,

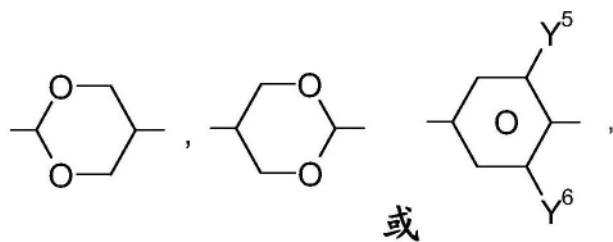
其中在式B中, 二苯并呋喃或二苯并噻吩基团也可以进一步被甲基或甲氧基取代, 和其中式Y的化合物含有至少一个取代基 L^{1-4} , 其是F或Cl。

8. 根据权利要求1至7中一项或多项所述的液晶介质, 其特征在于其包含一种或多种选自下式的化合物



其中各个基团彼此独立地并且在每次出现时相同或不同地具有以下含义





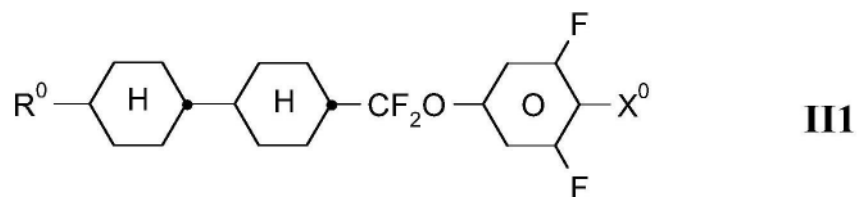
R^0 具有在权利要求1中对于 R^1 所给出的含义之一,

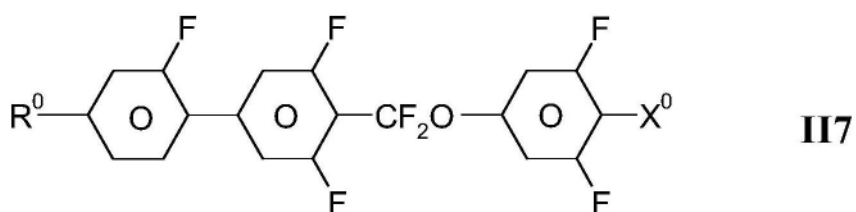
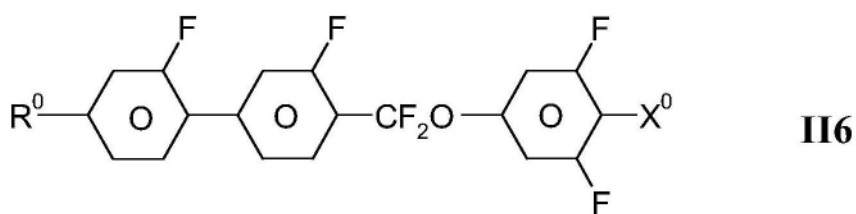
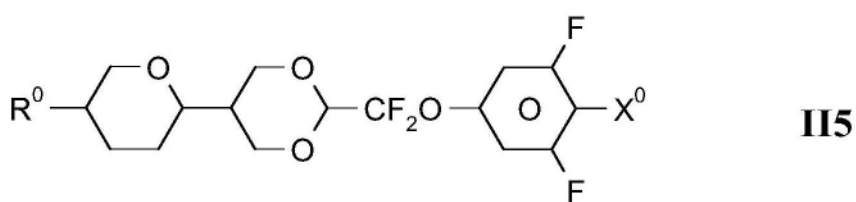
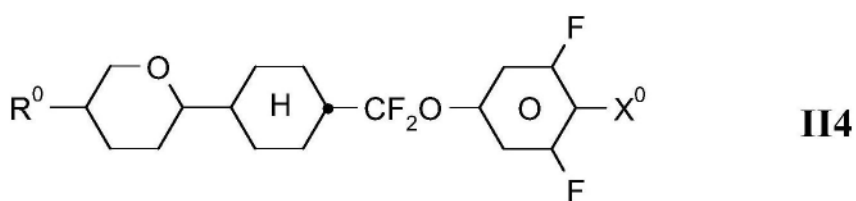
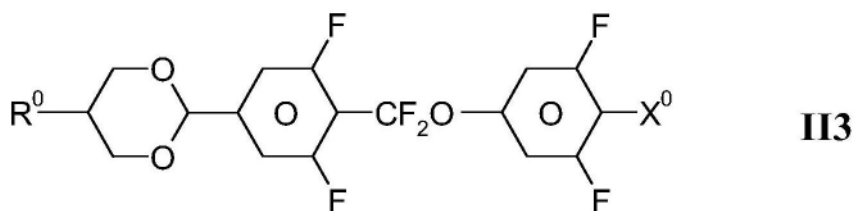
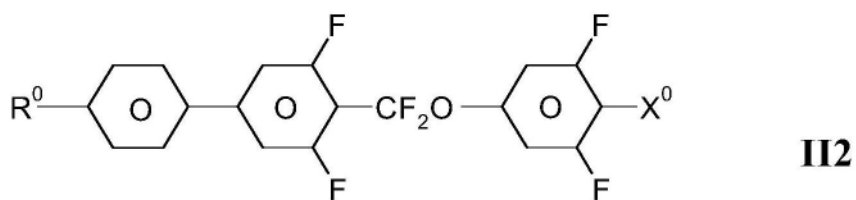
X^0 为F、Cl、CN、 SF_5 、SCN、NCS、具有至多6个C原子的卤代烷基、卤代烯基、卤代烷氧基或卤代烯氧基,和

Y^{1-6} 为H或F,

Y^0 为H或 CH_3 。

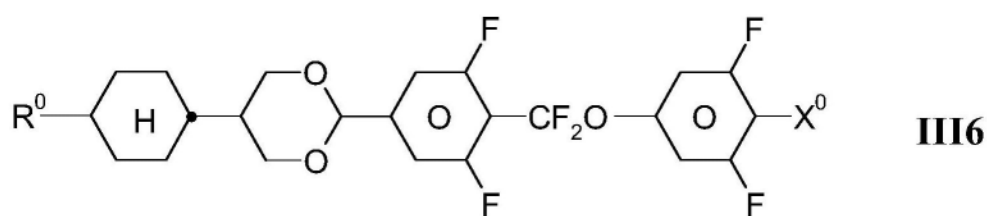
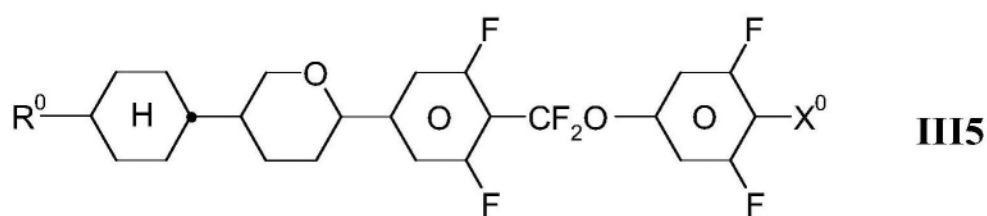
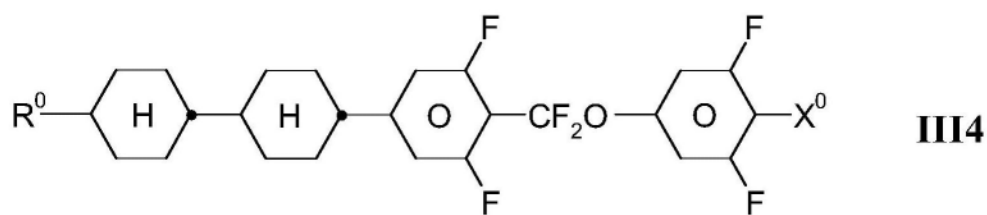
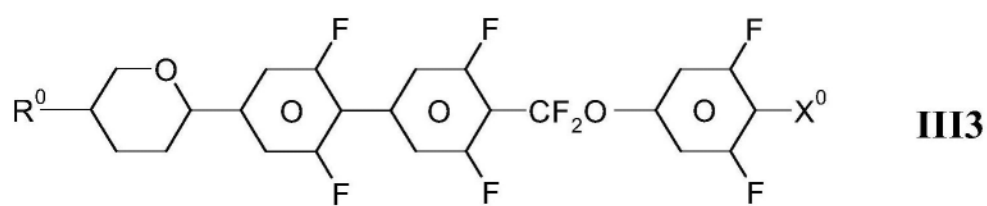
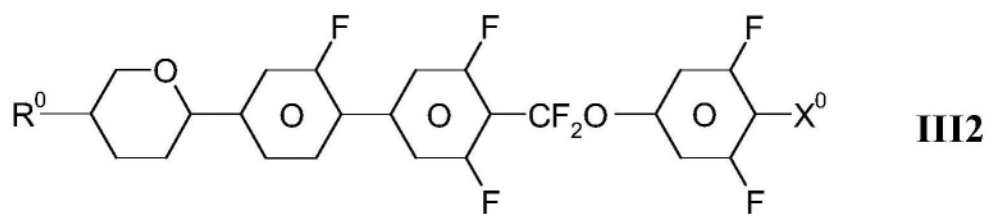
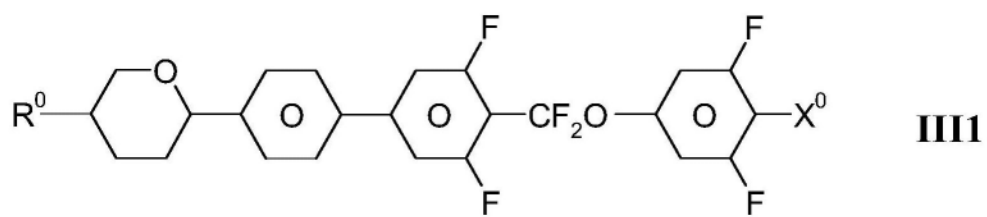
9. 根据权利要求8所述的液晶介质,其中一种或多种式II的化合物选自以下子式:

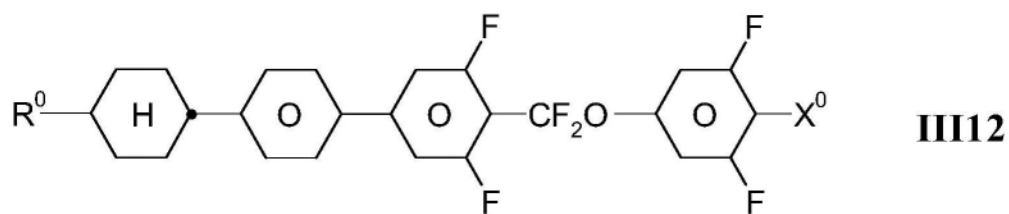
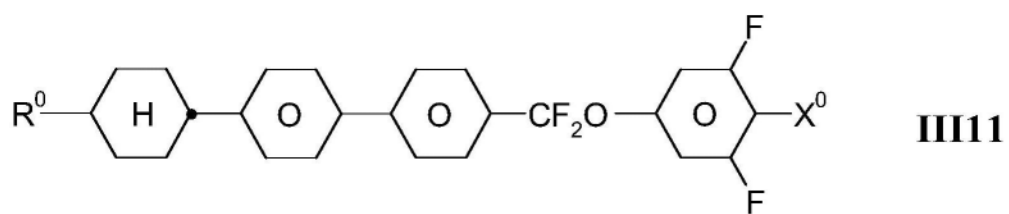
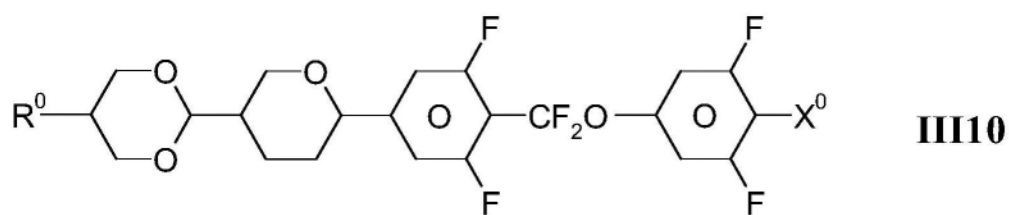
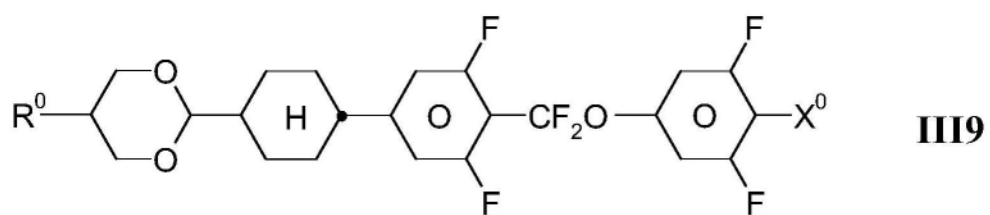
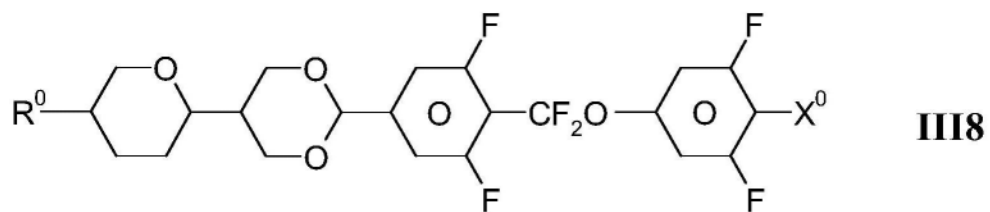
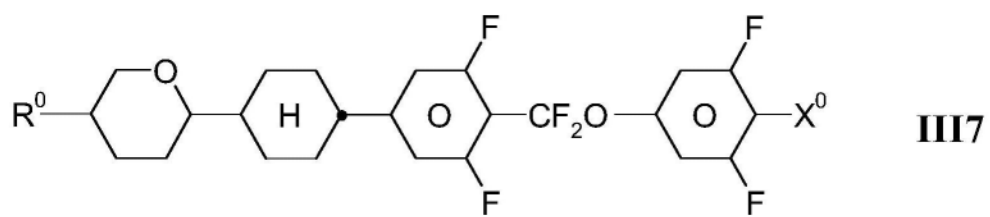


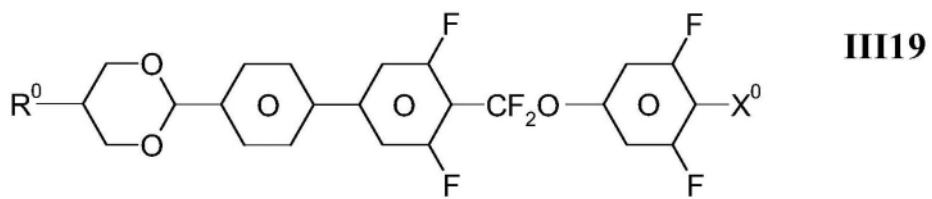
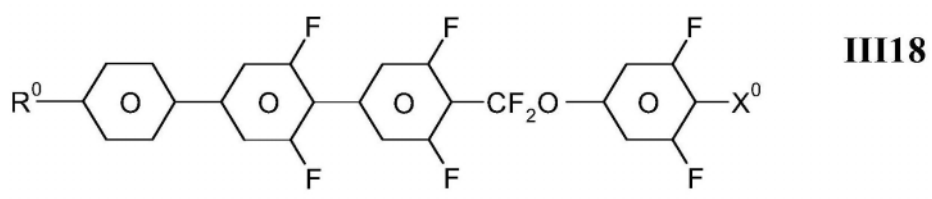
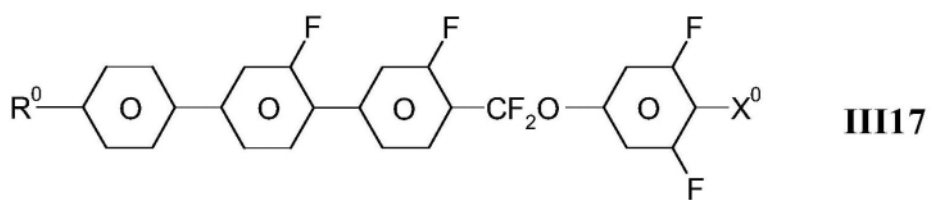
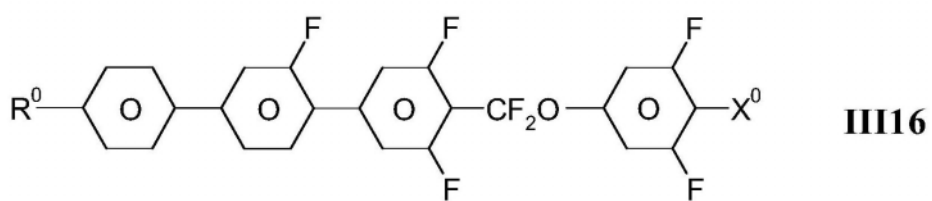
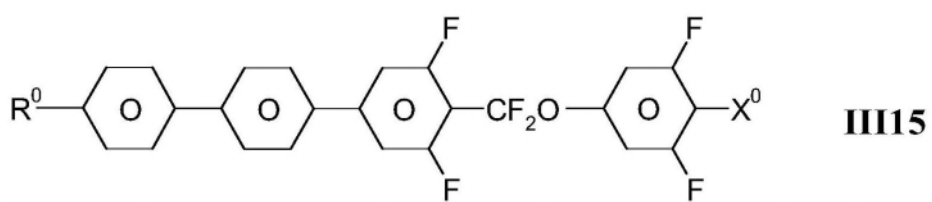
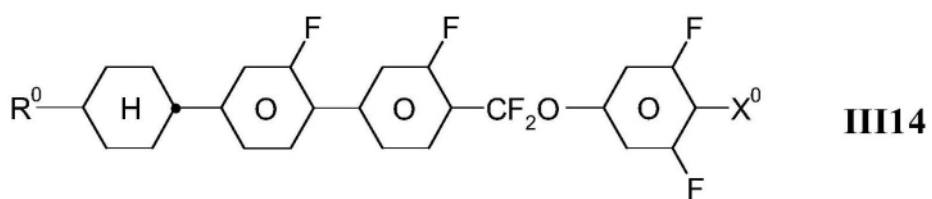
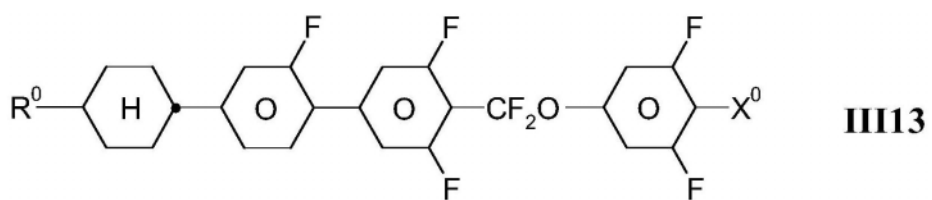


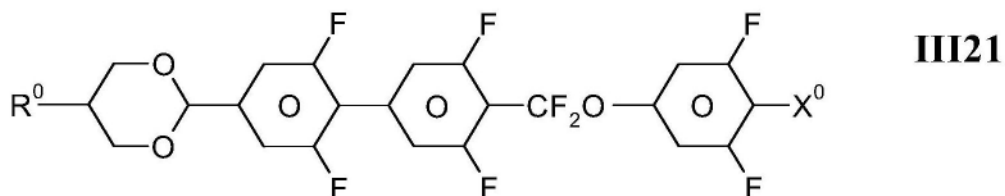
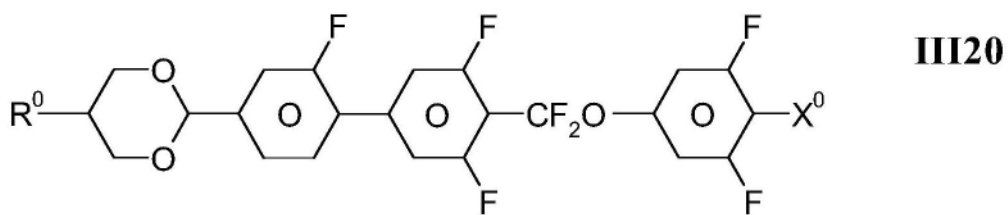
其中R⁰和X⁰具有式II中所给出的含义。

10. 根据权利要求8所述的液晶介质, 其中一种或多种式III的化合物选自以下子式:



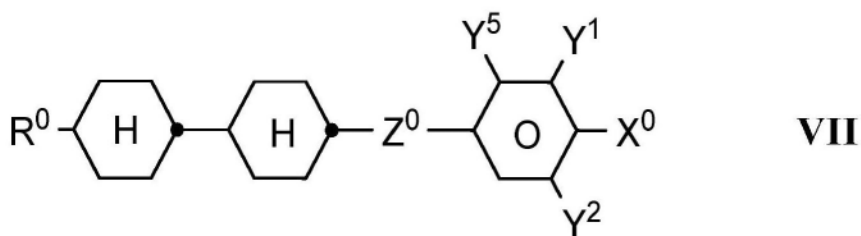
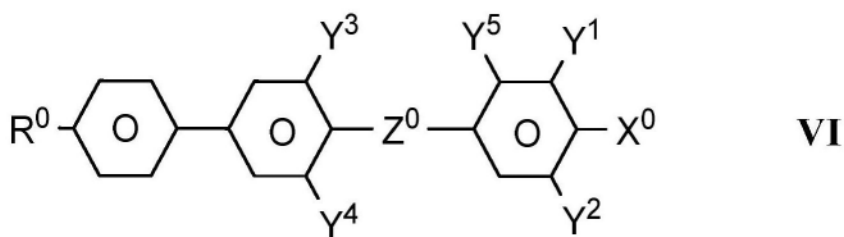
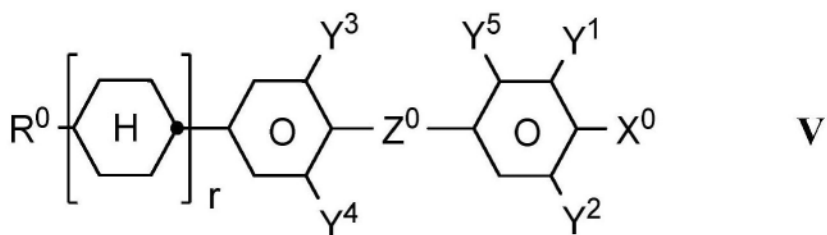
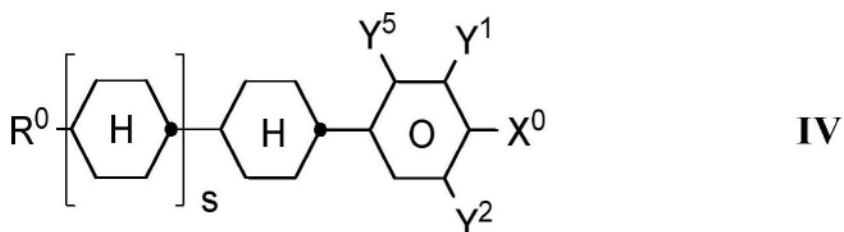


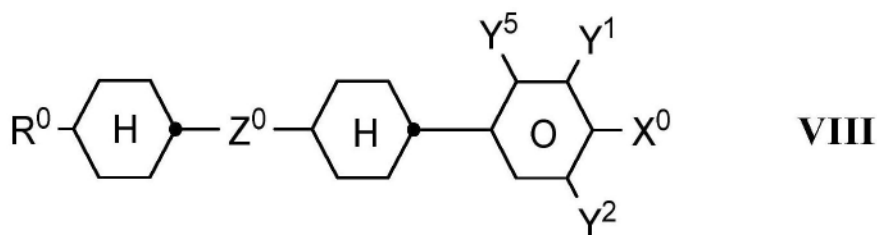




其中 R^0 和 X^0 具有式II中给出的含义。

11. 根据权利要求1至10中一项或多项所述的液晶介质, 其特征在于其额外地包含一种或多种选自下式的化合物





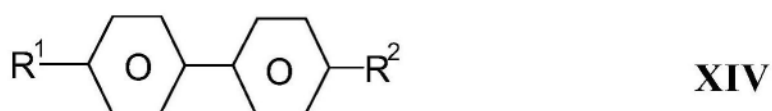
其中 R^0 、 X^0 、 Y^1 、 Y^2 和 Y^5 具有权利要求8中给出的含义, Y^3 和 Y^4 彼此独立地具有对于 Y^1 所给出的含义之一,和

Z^0 表示 $-C_2H_4-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-C_2F_4-$ 、 $-CH_2CF_2-$ 、 $-CF_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-COO-$ 或 $-OCF_2-$,在式V和VI中也表示单键,在式V和VIII中也表示 $-CF_2O-$,

r 表示0或1,和

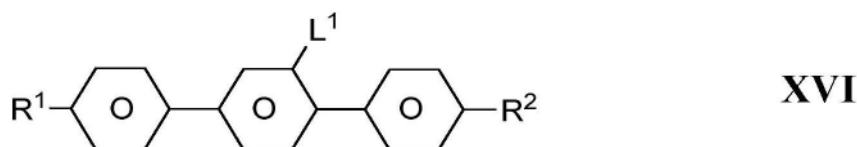
s 表示0或1。

12. 根据权利要求1至11中一项或多项所述的液晶介质,其特征在于其包含一种或多种式XIV的化合物



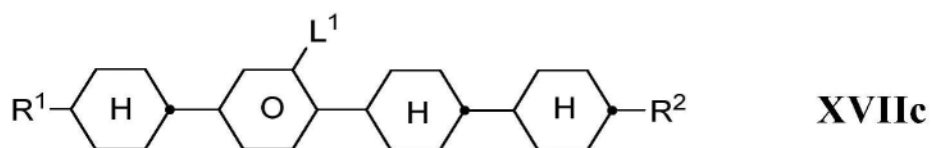
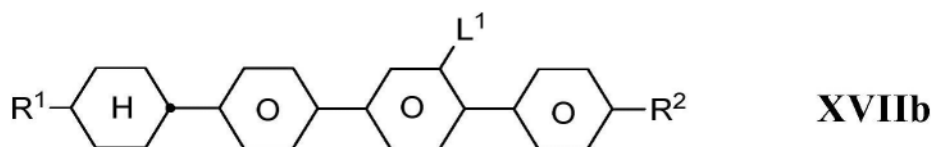
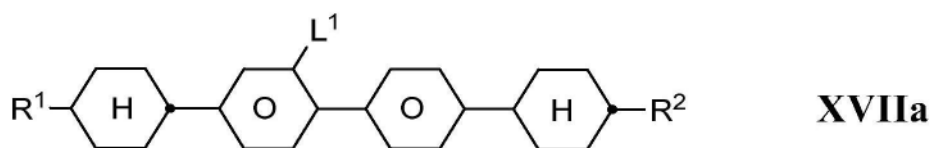
其中 R^1 和 R^2 各自彼此独立地表示正烷基、烷氧基、氧杂烷基、氟烷基或烯基,各自具有至多6个C原子。

13. 根据权利要求1至12中一项或多项的液晶介质,其特征在于其包含一种或多种式XVI的化合物



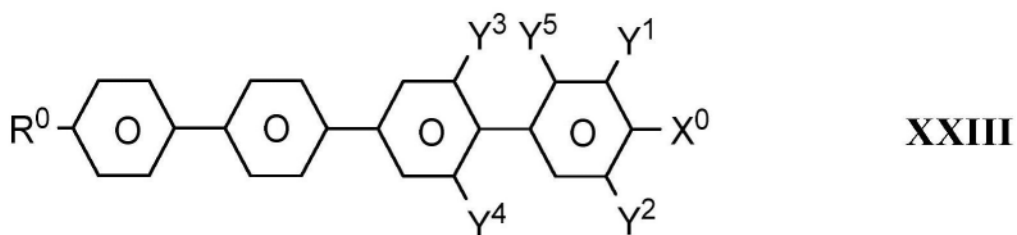
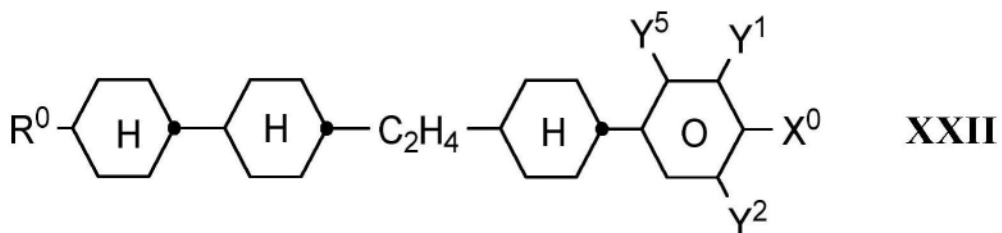
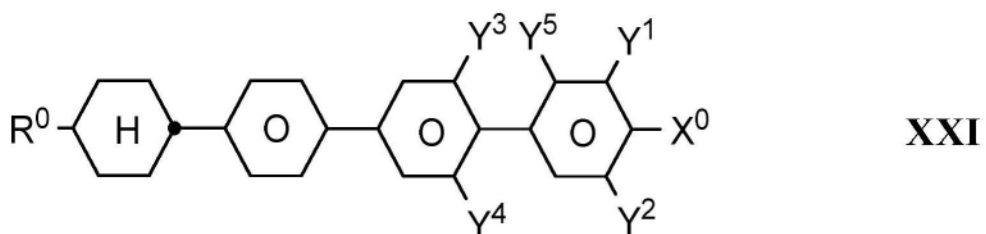
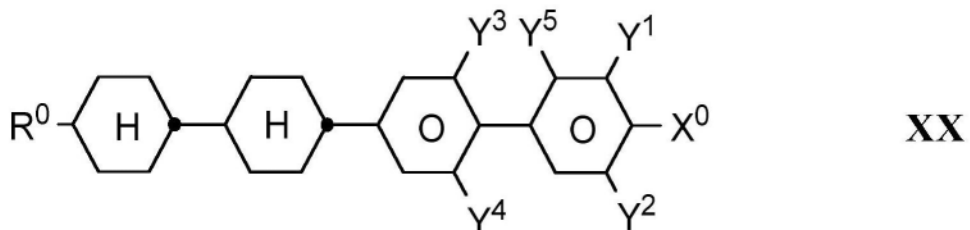
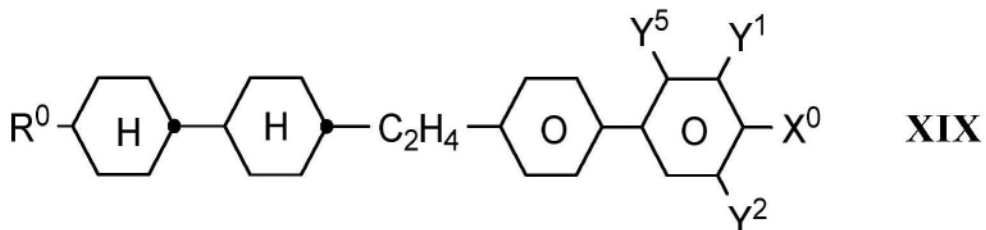
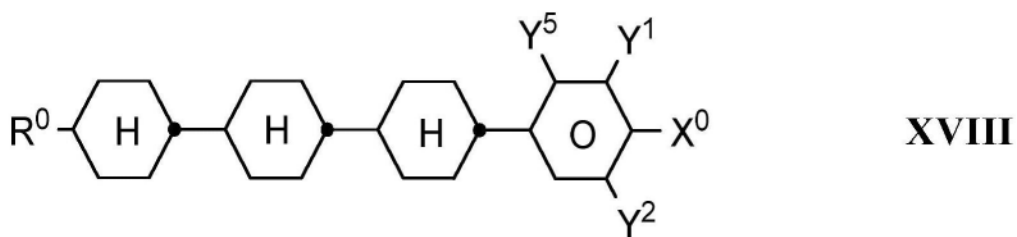
其中 L^1 、 R^1 和 R^2 具有权利要求7中指示的含义。

14. 根据权利要求1至13中一项或多项所述的液晶介质,其特征在于其包含一种或多种选自下式的化合物



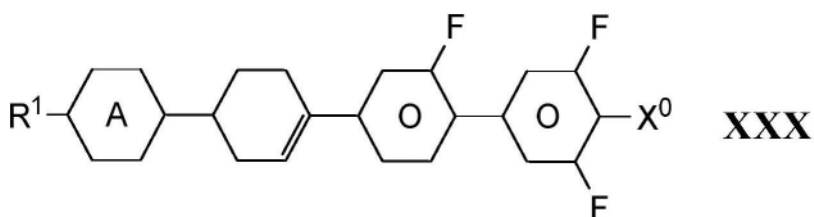
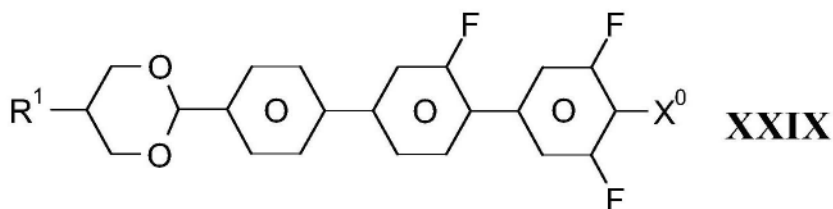
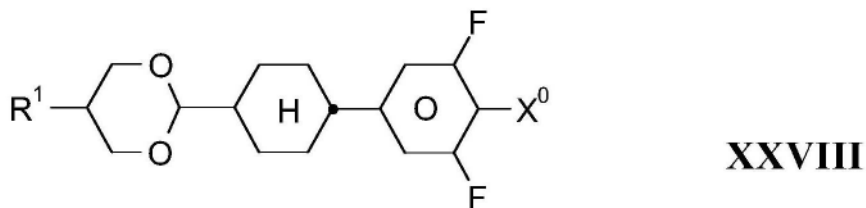
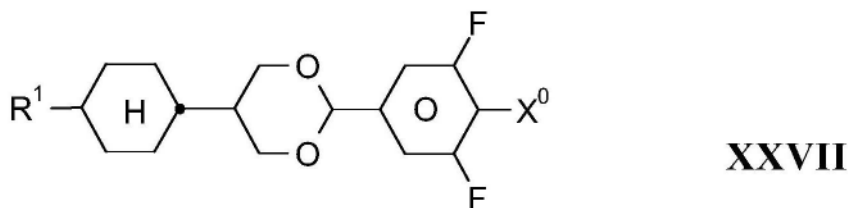
其中 L^1 、 R^1 和 R^2 具有权利要求14中指示的含义。

15. 根据权利要求1至14中一项或多项所述的液晶介质, 其特征在于其包含一种或多种选自下式的化合物

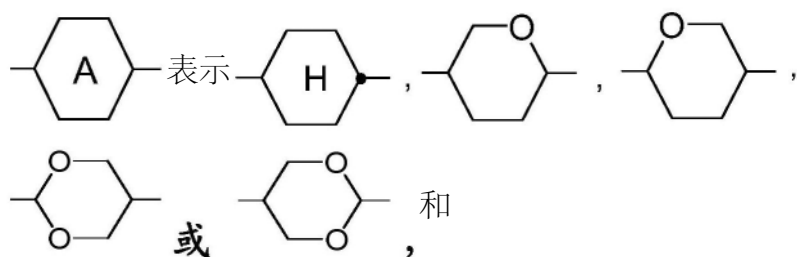


其中 R^0 、 Y^{1-5} 和 X^0 各自彼此独立地具有在权利要求11中指示的含义之一。

16. 根据权利要求1至15中一项或多项所述的液晶介质,其特征在于其包含一种或多种选自下式的化合物

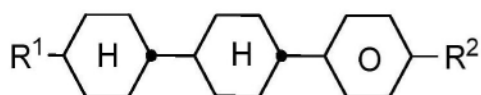


其中

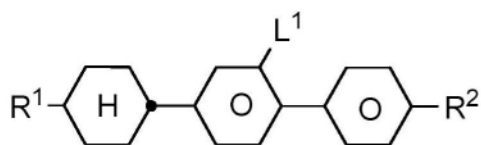


R^1 和 X^0 分别具有权利要求7和11中指示的含义。

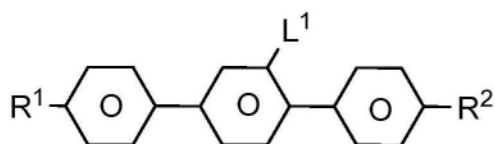
17. 根据权利要求1至16中一项或多项所述的液晶介质,其特征在于其包含一种或多种选自下式的化合物



XXXII



XXXII



XXXIV

其中 L^1 、 R^1 和 R^2 具有权利要求7中指示的含义。

18. 根据权利要求1至17中一项或多项所述的液晶介质,其特征在于其包含式I、H的化合物和一种或多种选自以下式的化合物:Z1、Z2、Z3、Z4、Z5、Y、B、II、III、IV、VI、XIV、XX、XII、XXIII、XXIX、XVI、XVIIa、XVIIb、XVIIc、XXXII和XXXIV。

19. 根据权利要求1至16中一项或多项所述的液晶介质,其特征在于其额外地包含一种或多种可聚合化合物。

20. 制备根据权利要求1至19中一项或多项所述的液晶介质的方法,其特征在于将两种或更多种式I的化合物和一种或多种式H的化合物与一种或多种介晶化合物和任选的一种或多种可聚合化合物或式M的化合物和/或一种或多种添加剂混合。

21. 根据权利要求1至19中一项或多项所述的液晶介质用于电光目的用途。

22. 含有根据权利要求1至19中一项或多项所述的液晶介质的电光液晶显示器。

23. 根据权利要求22所述的电光液晶显示器,其特征在于其是TN、PS-TN、STN、TN-TFT、OCB、IPS、PS-IPS、FFS、HB-FFS、XB-FFS、PS-HB-FFS、PS-XB-FFS、SA-HB-FFS、SA-XB-FFS、聚合物稳定SA-HB-FFS、聚合物稳定SA-XB-FFS、正VA或正PS-VA显示器。

24. 根据权利要求22所述的电光液晶显示器,其特征在于其是FFS、HB-FFS、XB-FFS、PS-HB-FFS、PS-XB-FFS、IPS或PS-IPS显示器。

液晶介质

[0001] 本发明涉及具有正介电各向异性的液晶 (LC) 介质, 和涉及包含这些介质的液晶显示器 (LCD), 尤其涉及由有源矩阵寻址的显示器, 特别是涉及以下类型的节能 LC 显示器: TN、PS-TN、STN、TN-TFT、OCB、IPS、PS-IPS、FFS、HB-FFS、XB-FFS、PS-FFS、SA-HB-FFS、SA-XB-FFS、聚合物稳定 SA-HB-FFS、聚合物稳定 SA-XB-FFS、正 VA 或正 PS-VA 型。该介质对 UV 辐射和升高的温度具有改善的长期稳定性。

[0002] 液晶显示器 (LCD) 在许多领域用于显示信息。LCD 既用于直视显示器, 也用于投影型显示器。所使用的电光模式例如是扭曲向列 (TN)、超扭曲向列 (STN)、光学补偿弯曲 (OCB) 和电控双折射 (ECB) 模式以及它们的各种变型, 以及其他。所有这些模式都利用基本上垂直于基板和液晶层产生的电场。

[0003] 除了这些模式之外, 还有利用基本平行于基板或液晶层的电场的电光模式。例如, WO 91/10936 公开了一种液晶显示器, 其中以这样的方式产生电信号, 使得电场具有平行于液晶层的显著分量, 并且从那时起该液晶显示器被称为面内切换 (IPS) 显示器。例如, R.A.Soref 在 Journal of Applied Physics, 第 45 卷, No. 12, pp. 5466-5468 (1974) 中描述了操作这种显示器的原理。

[0004] IPS 显示器在具有平面取向的两个基板之间包含 LC 层, 其中两个电极布置在两个基板中的仅一个上, 并且优选具有交叉指型的梳形结构。在向电极施加电压时, 在它们之间产生具有平行于 LC 层的显著分量的电场。这导致 LC 分子在层平面中重新配向。

[0005] 例如, EP 0 588 568 公开设计电极和寻址 IPS 显示器的各种可能性。DE 198 24 137 同样描述了这种 IPS 显示器的各种实施方案。

[0006] 例如在 DE 195 28 104 中描述了用于这种类型的 IPS 显示器的液晶材料。

[0007] 此外, 已经报道了所谓的“边缘场切换” (FFS) 显示器 (尤其参见 S. H. Jung 等, Jpn. J. Appl. Phys., 43 卷, No. 3, 2004, 1028), 其在一基板上包含两个电极, 其中一个电极以梳形方式结构化, 另一个电极未结构化。因此产生了强的所谓“边缘场”, 即靠近电极边缘的强电场, 以及在整个盒中既有强垂直分量又有强水平分量的电场。FFS 显示器具有对比度的低视角依赖性。FFS 显示器通常包含具有正介电各向异性的 LC 介质和通常为聚酰亚胺的配向层, 该配向层为 LC 介质的分子提供平面配向。

[0008] IPS 和 FFS 电光模式的液晶显示器特别适用于现代台式监视器、电视机和多媒体应用。根据本发明的液晶介质优选用于此类型的显示器中。通常, 在 FFS 显示器中使用具有相当低的介电各向异性值的介电正性液晶介质, 但是在某些情况下, 在 IPS 显示器中也使用介电各向异性仅为约 3 或甚至更小的液晶介质。

[0009] HB-FFS 模式已经实现了进一步的改善。与传统的 FFS 技术相比, HB-FFS 模式的独特特征之一在于它能够实现更高的透射率, 其允许面板以更低的能耗操作。

[0010] 另一种近期开发的模式是 XB-FFS 模式, 其中液晶介质额外地含有具有低介电各向异性的极性液晶化合物。

[0011] 适用于 LCD 和尤其适用于 FFS 和 IPS 显示器的液晶组合物在现有技术中已知, 例如从 JP 07-181 439 (A)、EP 0 667 555、EP 0 673 986、DE 195 09 410、DE 195 28 106 和 DE

195 28 107中已知。然而,这些组合物具有某些缺点。在其它缺陷中,它们中的大多数导致不利的长寻址时间,具有不足的电阻率值和/或要求过高的操作电压。在这种情况下,对操作特性和保存期限二者的改善均是必要的。

[0012] FFS和IPS显示器可以作为有源矩阵显示器(AMD)或无源矩阵显示器(PMD)使用。在有源矩阵显示器的情况下,单个像素通常由集成的非线性有源元件寻址,例如薄膜晶体管(TFT)寻址,而在无源矩阵显示器的情况下,单个像素通常由现有技术中已知的多路复用(multiplex)方法寻址。

[0013] 根据本发明的显示器优选地通过有源矩阵寻址,优选地通过TFT矩阵寻址。然而,根据本发明的液晶也可以有利地用于具有其他已知寻址方式的显示器中。

[0014] 面内切换(IPS)和边缘场切换(FFS)技术的典型应用为监视器、笔记本电脑、电视、移动电话、平板电脑等。

[0015] IPS和FFS技术二者均具有优于其他LCD技术(例如垂直配向(VA)技术)的某些优点,例如对比度的宽视角依赖性。

[0016] 提供进一步的液晶介质及其在具有高透射率、良好的黑状态和高对比度的显示器中的用途是现代FFS和IPS应用的主要挑战。此外,现代应用还要求良好的低温稳定性和快速寻址时间。

[0017] 具有全阵列LED背光的矩阵液晶显示器(MFK)近年来变得越来越常见,其包括直接布置在具有FK介质的层后面的大量发光二极管(LED)。现代高性能InGaN LED有时会达到高于70°C的操作温度,并且取决于设计,可以发出UV辐射以及可见光。因此,LED和FRP介质之间的直接接触对FRP介质的UV稳定性和耐温性提出了特殊要求。因此,最先进的MFK显示器不能满足目前的要求。

[0018] 近来,MFK显示器已经越来越多地用于户外应用,例如用于在火车站、道路、机场、酒店和购物中心显示各种类型信息的PID(公共信息显示器)。与传统的MFK显示器(例如用于电视应用中的那些)相比,PID应具有显著更高的长期耐太阳UV辐射性和耐高温性,以及更宽的操作温度范围。

[0019] 本发明的目的是提供液晶介质,特别是用于FFS和IPS显示器的液晶介质,其也用于TN、正VA或STN显示器,特别是用于有源矩阵显示器(如由TFT寻址的那些),其不表现出上述缺点或仅在较小程度上表现出上述缺点,并且优选具有高比电阻、低阈值电压、高介电各向异性、良好的低温稳定性(LTS)、快速响应时间和低旋转粘度、对UV辐射和增加的操作温度的优异长期稳定性,并且能够实现高亮度。

[0020] 这是通过提供下文描述和要求保护的液晶介质来实现的。

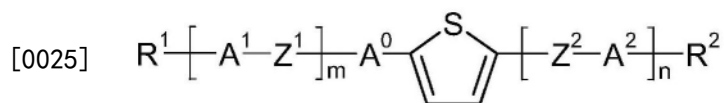
[0021] 在FFS显示器的情况下,需要进一步优化响应时间、对比度、亮度和可靠性。然而,据发现,现有技术中的液晶材料确实通常不能同时达到所有这些要求。

[0022] 现已令人惊讶地发现,根据本发明的含有两种或更多种、优选三种或更多种式I的化合物和至少一种式H的化合物的组合的液晶介质显示出几项改善,尤其是当用于FFS模式显示器时,如良好的溶解性和低 γ_1/k_{11} 比,并能够实现快速响应时间。

[0023] 根据本发明的液晶介质尤其适用于基于介电正性液晶及其聚合物稳定变体的FFS、HB-FFS、XB-FFS和IPS模式的液晶显示器。

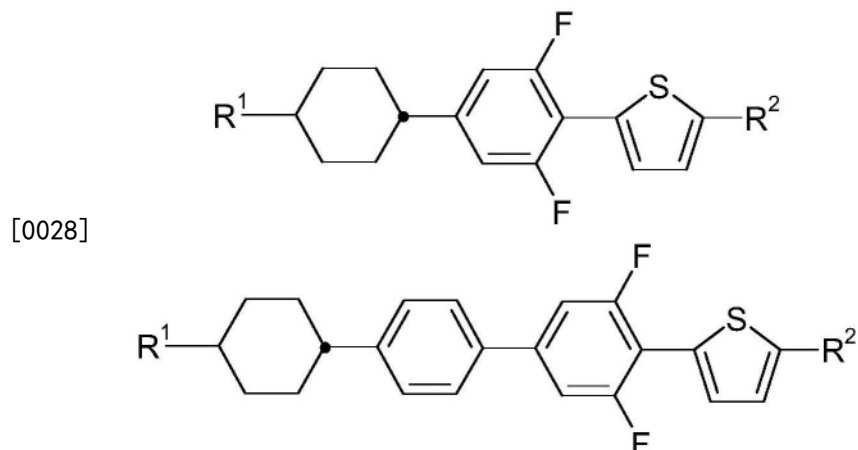
[0024] 现有技术(例如W0 2010/099853 A1和DE 10 2010 027 099 A1)公开了含噻吩的

LC介质。W0 2010/099853 A1教导了包含噻吩-2,5-二基单元的化合物,所述单元直接连接到2-和/或6-取代的1,4-亚苯基单元。W0 2010/099853 A1描述了用于LC显示器的新型材料的开发。这种目的通过提供以下通式的化合物来实现



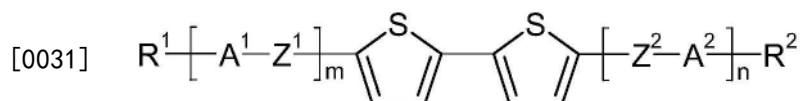
[0026] 其中尤其A⁰表示2,6-二氟代-1,4-亚苯基单元,A¹和A²除了其它含义之外还表示1,4-亚苯基或1,4-亚环己基单元,Z¹和Z²表示桥连要素或单键。

[0027] 所描述的具体实例是例如以下化合物(参见W0 2010/099853 A1):

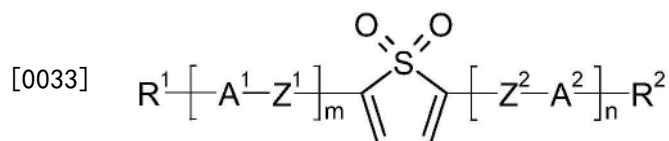


[0029] 对于液晶显示器中的许多实际应用,已知的包含噻吩化合物的液晶介质不够稳定。特别地,暴露于UV辐射,以及甚至用普通背光照射都会导致损伤,特别是对电学特性的损害。因此,例如,电导率显著增加。

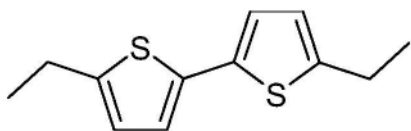
[0030] DE 10 2010 027 099 A1描述了LC介质,其包含W0 2010/099853A1中所公开的化合物和作为稳定剂的下式的联噻吩基衍生物。



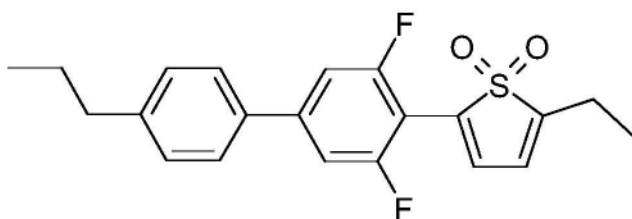
[0032] 这些联噻吩衍生物优选与下式的噻吩1,1-二氧化物衍生物结合使用



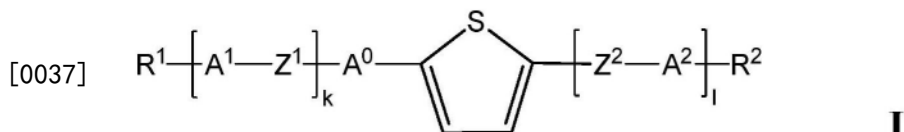
[0034] 在上述两个式中,A¹和A²可以表示1,4-亚苯基或1,4-亚环己基,且Z¹和Z²表示单键。所描述的具体实例是以下化合物(参见DE 10 2010 027 099A1):



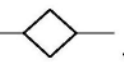
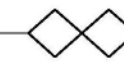
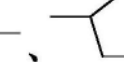
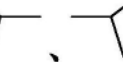
[0035]



[0036] 本发明的主题是液晶介质,其特征在于其包含两种或更多种,优选三种或更多种式I的化合物



[0038] 其中各个取代基具有以下含义:

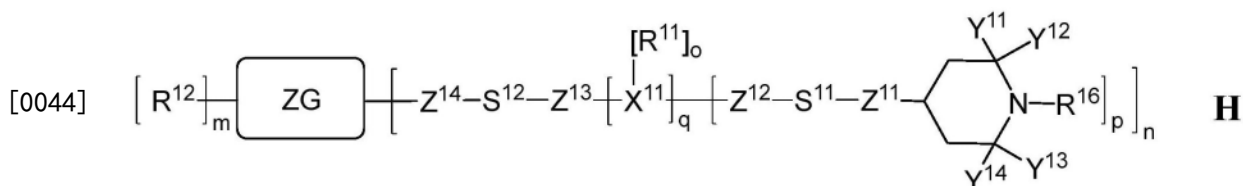
[0039] R^1 和 R^2 各自彼此独立地是H原子、具有1至12个C原子的烷基或烷氧基,或具有2或12个C原子的烯基或烯基氧基,其中一个或多个不相邻的 CH_2 基团任选被 $-C\equiv C-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、、、、、、 $-O-$ 、 $-CO-$ 或 $-O-CO-$ 以使得O原子彼此不直接连接的方式代替,且其中一个或多个H原子可以被卤素原子替代,或具有3至12个C原子的环烷基或环烷氧基,其中一个或多个H原子可以被卤素原子替代,

[0040] A^0 、 A^1 、 A^2 各自彼此独立地表示亚苯基-1,4-二基,其中此外,一个或两个CH基团可以被N替代且一个或多个H原子可以被卤素、CN、 CH_3 、 CHF_2 、 CH_2F 、 CF_3 、 OCH_3 、 $OCHF_2$ 或 OCF_3 替代,环己烷-1,4-二基,其中此外,一个或两个不相邻的 CH_2 基团可以彼此独立地被O和/或S替代,并且一个或多个H原子可以被F替代,环己烯-1,4-二基、双环[1.1.1]戊烷-1,3-二基、双环[2.2.2]辛烷-1,4-二基、螺[3.3]庚烷-2,6-二基、四氢吡喃-2,5-二基或1,3-二噁烷-2,5-二基,

[0041] Z^1 和 Z^2 各自彼此独立地表示 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-C_2H_4-$ 、 $-C_2F_4-$ 、 $-CF_2CH_2-$ 、 $-CH_2CF_2-$ 、 $-CFHCFH-$ 、 $-CFHCH_2-$ 、 $-CH_2CFH-$ 、 $-CF_2CFH-$ 、 $-CFHCF_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CH-$ 、 $-CH=CF-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-C\equiv C-$ 或单键,

[0042] k 和 l 各自彼此独立地表示0、1、2或3。

[0043] 除了如上定义的两种或更多种式I的化合物之外,介质还包含一种或多种式H的化合物



[0045] 其中

[0046] R^{11} 各自彼此独立地表示H原子、F、具有1至20个C原子的烷基,其中一个 $-CH_2-$ 基团或如果存在的话,多个 $-CH_2-$ 基团可以被-O-或 $-C(=O)$ 替代,但是两个相邻的 $-CH_2-$ 基团不可以被-O-替代,且一个或如果存在的话,多个 $-CH_2-$ 基团可以被 $-CH=CH-$ 或 $-C\equiv C-$ 替代,且其中一个H原子或多个H原子可以被F、 OR^{13} 、 $N(R^{13})$ (R^{14})或 R^{15} 替代,

[0047] R^{12} 各自彼此独立地表示H原子、具有1至20个C原子的烷基,其中一个 $-CH_2-$ 基团或多个 $-CH_2-$ 基团可以被-O-或 $-C(=O)$ -替代,但是两个相邻的 $-CH_2-$ 基团不可以被-O-替代,含有环烷基或烷基环烷基单元的烃基,其中一个 $-CH_2-$ 基团或多个 $-CH_2-$ 基团可以被-O-或 $-C(=O)$ -替代,但是两个相邻的 $-CH_2-$ 基团不可以被-O-替代,并且其中一个H原子或多个H原子可以被F、 OR^{13} 、 $N(R^{13})$ (R^{14})或 R^{15} 替代,或者芳族或杂芳族烃基,其中一个H原子或多个H原子可以被 OR^{13} 、 $N(R^{13})$ (R^{14})或 R^{15} 替代,

[0048] R^{13} 和 R^{14} 各自彼此独立地表示具有1至10个C原子的烷基或酰基,或具有6至12个C原子的芳族烃基或羧酸基团,

[0049] R^{15} 各自彼此独立地表示具有1至10个C原子的烷基,其中一个 $-CH_2-$ 基团或多个 $-CH_2-$ 基团可以被-O-或 $-C(=O)$ -替代,但是两个相邻的 $-CH_2-$ 基团不可以被-O-替代,

[0050] R^{16} 各自彼此独立地为H原子、具有1至10个C原子的烷基或烷氧基、具有3至12个C原子的O-环烷基、 $O^\bullet$ 或OH,

[0051] S^{11} 和 S^{12} 各自彼此独立地表示具有1至20个C原子的亚烷基,其中一个 $-CH_2-$ 基团或如果存在的话,多个 $-CH_2-$ 基团可以被-O-或 $-C(=O)$ -替代,但是两个相邻的 $-CH_2-$ 基团不可以被-O-替代,并且其中一个H原子或多个H原子可以被F、 OR^{13} 、 $N(R^{13})$ (R^{14})或 R^{15} 替代,或者表示单键,

[0052] Y^{11} 至 Y^{14} 各自彼此独立地表示甲基或乙基,

[0053] X^{11} 表示C,

[0054] Z^{11} 至 Z^{14} 各自彼此独立地表示-O-、 $-C(=O)-$ 、 $-O-C(=O)-$ 、 $-C(=O)-O-$ 、 $-O-C(=O)-O-$ 、 $-N(R^{13})-$ 、 $-N(R^{13})-C(=O)-$ 或单键,如果 S^{11} 是单键,则 Z^{11} 和 Z^{12} 二者不同时表示-O-,如果 S^{12} 是单键,则 Z^{13} 和 Z^{14} 二者不同时表示-O-;并且,如果q表示0,则 Z^{12} 和 Z^{13} 二者不同时表示-O-,

[0055] p表示1或2,

[0056] q表示0或1,

[0057] o表示(3-p),

[0058] n表示1至10的整数,

[0059] m表示0至8的整数,其中

[0060] $n*p$ 表示1至10的整数,优选3至8的整数,和

[0061] 表示具有(m+n)个键合位点的有机部分。

[0062] 本发明进一步涉及如上下文所述的液晶介质用于电光目的的用途,特别是用于液晶显示器、快门眼镜、LC窗口、3D应用,优选用于TN、PS-TN、STN、TN-TFT、OCB、IPS、PS-IPS、FFS、HB-FFS、XB-FFS、PS-HB-FFS、PS-XB-FFS、SA-HB-FFS、SA-XB-FFS、聚合物稳定SA-HB-FFS、聚合物稳定SA-XB-FFS、正VA和正PS-VA显示器,非常优选用于FFS、HB-FFS、IPS、PS-HB-

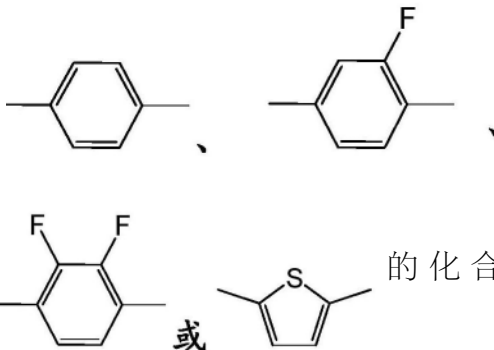
[0071] 如果 R^0 、 R^1 、 R^{11} 、 R^{12} 或 R^2 表示至少被卤素单取代的烷基或烯基,此基团优选是直链的,且卤素优选为F或Cl。在多取代的情况下,卤素优选为F。所得基团还包括全氟化基团。在单取代的情况下,氟或氯取代基可以在任何需要的位置,但优选在 ω -位置。

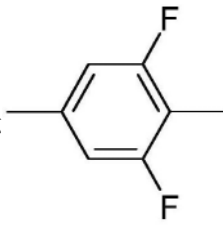
[0072] 在以上和以下的式中, X^0 优选为F、Cl或具有1、2或3个C原子的单氟化或多氟化烷基或烷氧基,或具有2或3个C原子的单氟化或多氟化烯基。 X^0 特别优选为F、Cl、 CF_3 、 CHF_2 、 OCF_3 、 $OCHF_2$ 、 $OCFHCF_3$ 、 $OCFHCHF_2$ 、 $OCFHCHF_2$ 、 OCF_2CH_3 、 OCF_2CHF_2 、 OCF_2CHF_2 、 $OCF_2CF_2CHF_2$ 、 $OCF_2CF_2CHF_2$ 、 $OCFHCF_2CF_3$ 、 $OCFHCF_2CHF_2$ 、 $OCF_2CF_2CF_3$ 、 $OCF_2CF_2CClF_2$ 、 $OCClFCF_2CF_3$ 、 $OCH=CF_2$ 或 $CH=CF_2$,非常特别优选F或 OCF_3 ,此外为 CF_3 、 $OCF=CF_2$ 、 $OCHF_2$ 或 $OCH=CF_2$ 。

[0073] 在根据本发明的LC介质中,式I的化合物与式Z1至Z3或其子式的化合物共同使用能够实现增加的 $\epsilon_{\perp}$ 值,同时能够实现降低的旋转粘度和 γ_1/k_{22} 和 γ_1/k_{11} 的比,并因此能够实现快速响应时间。

[0074] 式I的化合物

[0075] 优选包含其中 A^0 表示亚苯基-1,4-二基的式I的化合物的LC介质,其中此外,一个或两个CH基团可以被N替代,一个或多个H原子可以被卤素、CN、 CH_3 、 CHF_2 、 CH_2F 、 OCH_3 、 $OCHF_2$ 、

CF_3 或 OCF_3 替代。特别优选其中 A^0 表示  的化合物,并且非常特别优选其中

[0076] A^0 表示 。

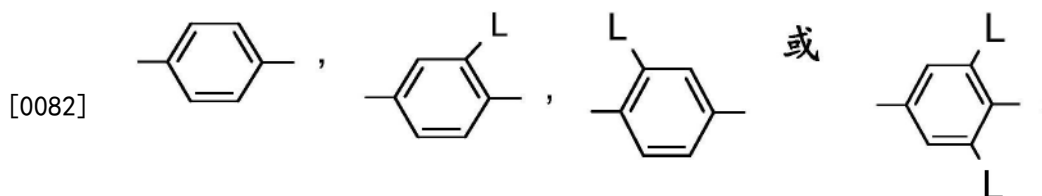
[0077] 优选的式I的化合物导致介质具有特别高的清亮点、低旋转粘度、宽向列相、高双折射率和优异的热稳定性与UV稳定性。

[0078] 此外优选其中m和n表示0、1或2,特别优选0或1的式I的化合物。特别优选其中n表示0,即噻吩环是末端环的式I的化合物。此外优选其中m表示0、1或2,优选1或2,非常特别优选1的式I的化合物。

[0079] 式I中的 A^1 和 A^2 特别优选表示亚苯基-1,4-二基,其也可以被F单取代或多取代,此外表示环己烷-1,4-二基、亚环己烯基-1,4-二基、四氢吡喃-2,5-二基或1,3-二噁烷-2,5-二基。

[0080] 式I中的 Z^1 和 Z^2 特别优选表示 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 或单键,其中特别优选单键。

[0081] 式I中的 A^1 和 A^2 特别优选表示



[0083] 优选未经取代的1,4-亚苯基,其中L表示卤素、 CF_3 或CN,优选F。

[0084] 此外优选式I的化合物,其中

[0085] R^1 和 R^2 各自彼此独立地表示H、F、Cl、Br、-CN、-SCN、-NCS、 SF_5 、卤素,或具有1至8个、优选1至5个C原子的烷基、烯基或炔基,其各自任选被卤素、尤其是F取代。

[0086] 式I中特别优选的基团 R^1 和 R^2 表示H、卤素或具有1至12个、优选1至8个C原子的烷基、烯基、炔基或烷氧基,其各自任选被卤素、特别是F取代,特别优选H、F、具有1至8个C原子的烷基、烯基或炔基。优选至少一个基团不是H,特别优选基团 R^1 和 R^2 二者均不是H。非常特别优选 R^1 等于烷基。 R^2 此外优选为H、烷基或氟。非常特别优选 R^1 是烷基且 R^2 是H或烷基。 R^1 、 R^2 各自彼此独立地、非常特别优选地表示具有1至5个C原子的非支链烷基。如果 R^1 和 R^2 表示经取代的烷基、烷氧基、烯基或炔基,则在两个基团 R^1 和 R^2 中的C原子总数优选小于10。

[0087] 优选的烷基是例如甲基、乙基、正丙基、正丁基、正戊基、正己基、正庚基和正辛基。

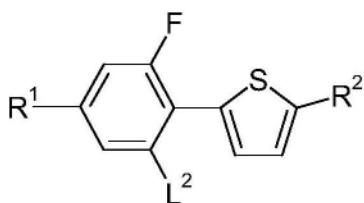
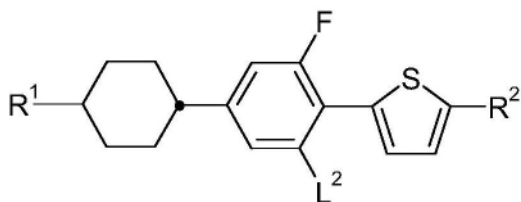
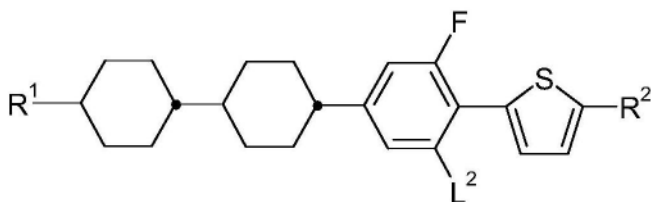
[0088] 优选的烯基是例如乙烯基、丙烯基、丁烯基和戊烯基。

[0089] 优选的炔基是例如乙炔基、丙炔基、丁炔基、戊炔基、己炔基、庚炔基和辛炔基。

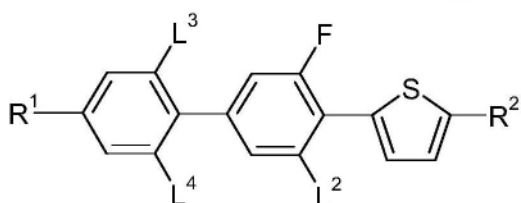
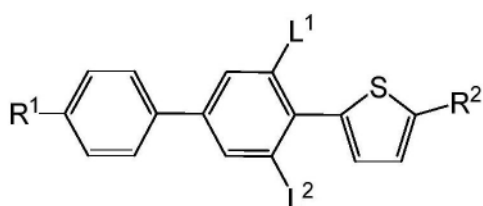
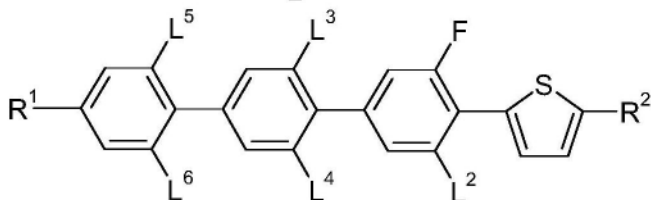
[0090] 优选的烷氧基是例如甲氧基、乙氧基、正丙氧基、正丁氧基、正戊氧基、正己氧基、正庚氧基、正辛氧基。

[0091] 卤素优选表示F或Cl。

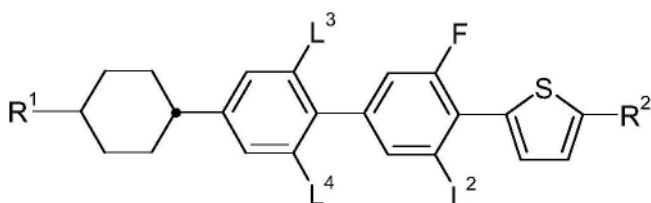
[0092] 特别优选的式I的化合物是选自以下子式的那些:

**I-1-1****I-1-2****I-1-3**

[0093]

**I-1-4****I-1-4-1****I-1-5**

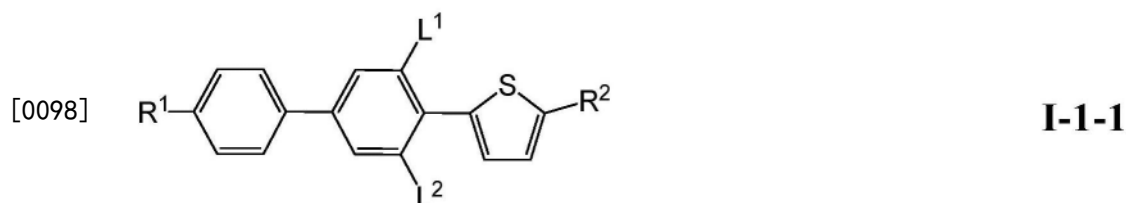
[0094]

**I-1-6**

[0095] 其中R¹和R²具有在通式I中所指示的含义,且L¹至L⁶独立地表示H或F。其中R¹和R²优选表示具有1至12个C原子的任选氟化的烷基或烷氧基,具有2至12个C原子的任选氟化的烯基或炔基,具有3至12个C原子的任选氟化的环烷基。

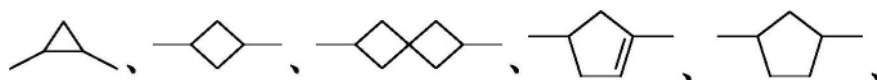
[0096] 特别优选具有1至5个C原子的任选氟化的烷基、烯基或炔基。L²在式I-1-1至I-1-6中优选表示F。在式I-1-4至I-1-6中,L³和L⁴优选表示H。在式I-1-4至I-1-6中,L³和L⁴优选表示F。

[0097] 在特别优选的实施方案中,式I的化合物选自以下结构:



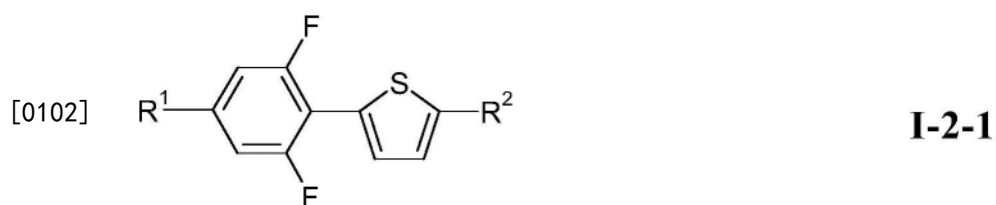
[0099] 其中R¹具有与在通式I中相同的含义

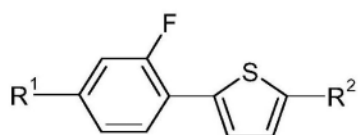
[0100] R²表示直链或支链的具有1至7个C原子的烷基或烷氧基,或具有1至7个C原子的烯基、烯基氧基、烷氧基烷基,或具有3至12个C原子的环烷基或环烷氧基,其中一个或多个不相邻的CH₂基团任选被 -C≡C-、-CF₂O-、-OCF₂-、-CH=CH-、



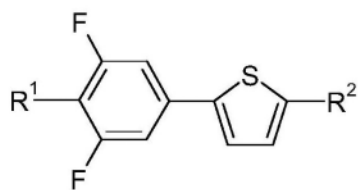
-O-、-CO-O-或-O-CO-以使O原子彼此不直接连接的方式代替,且其中一个或多个H原子可以被卤素原子替代,其中一个或多个H原子可以被卤素原子替代。

[0101] 根据本发明的LC介质具有对于UV辐射和升高的温度的特别高的长期稳定性和低旋转粘度,其可由以下通式I的化合物获得:

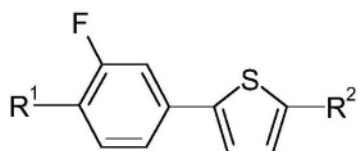




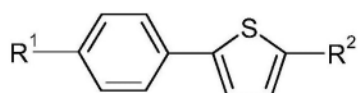
I-2-2



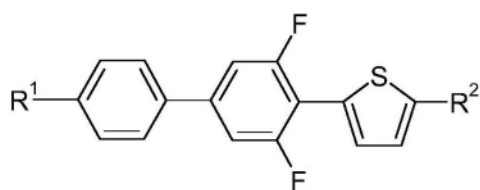
I-2-3



I-2-4

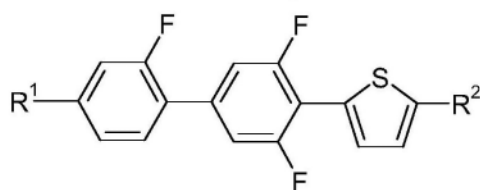


I-2-5

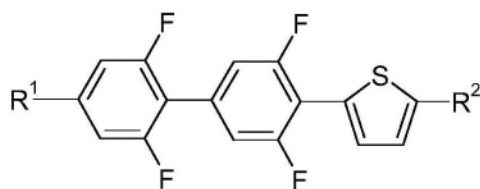


I-2-6

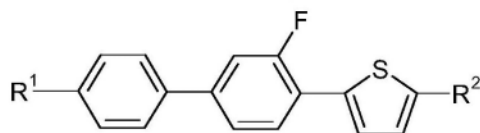
[0103]



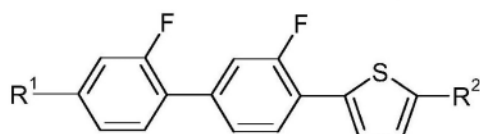
I-2-7



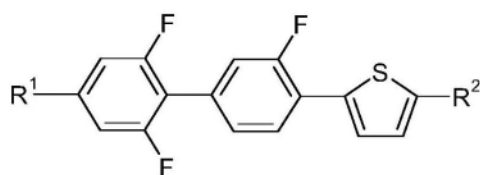
I-2-8



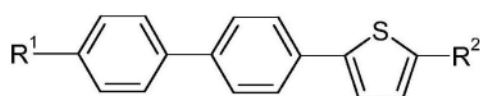
I-2-9



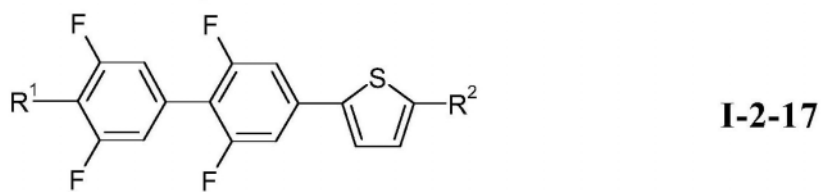
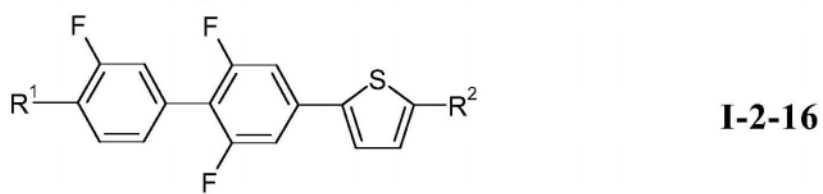
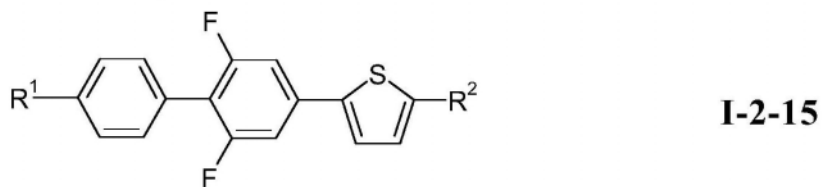
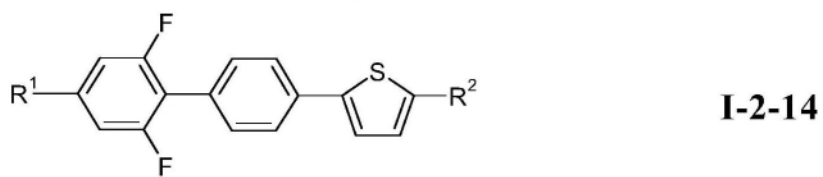
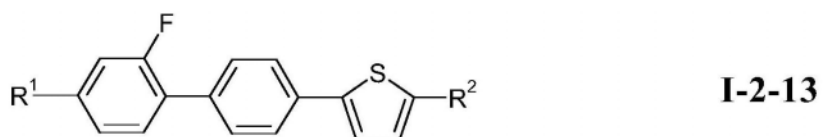
I-2-10



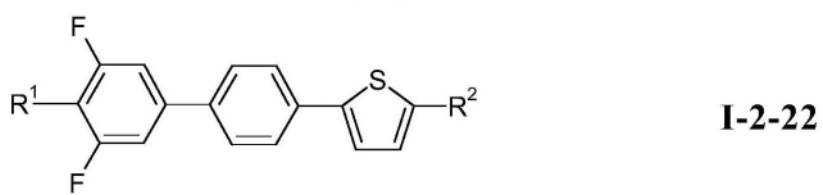
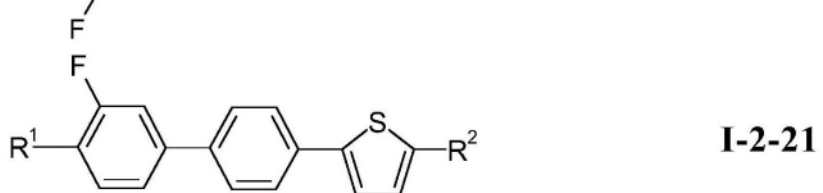
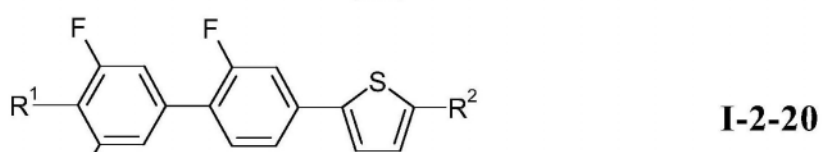
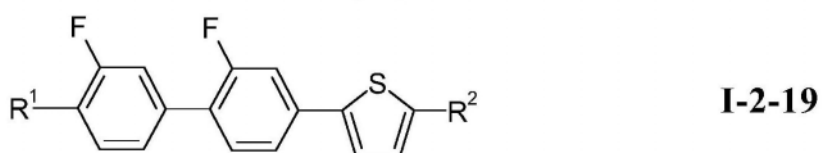
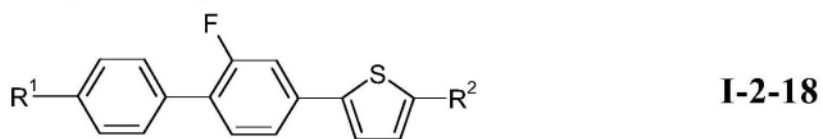
I-2-11

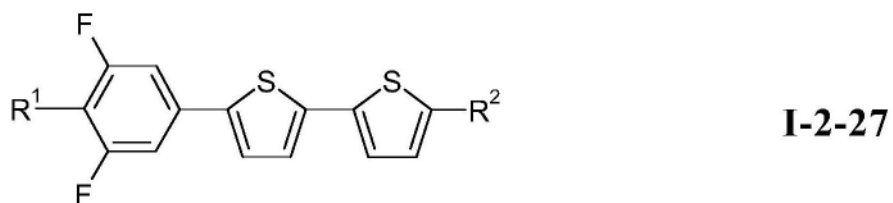
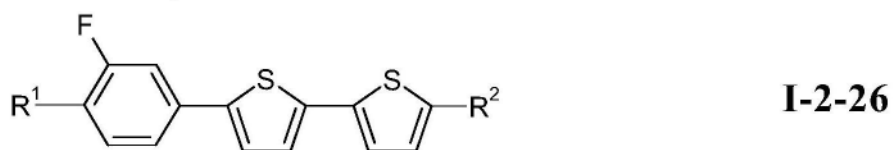
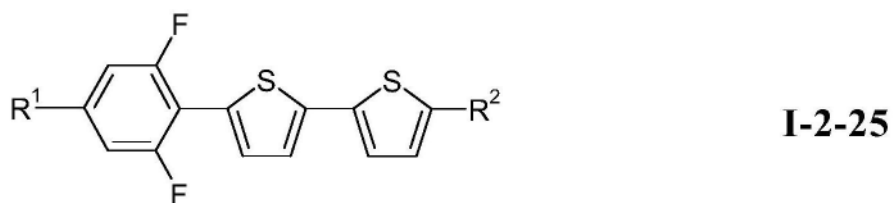
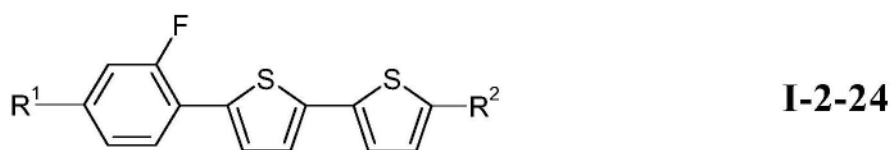
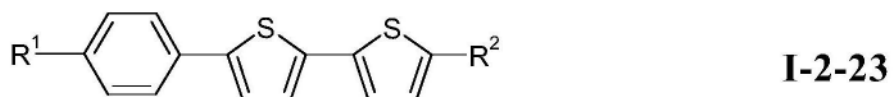


I-2-12

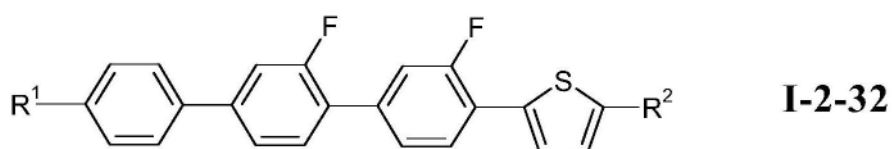
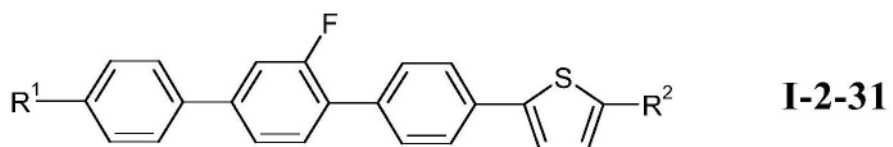
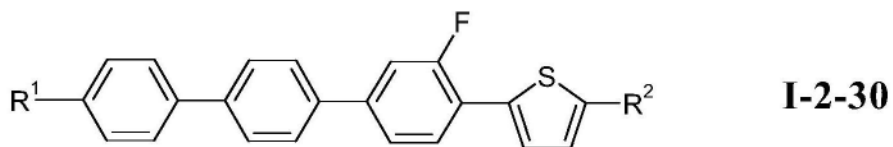
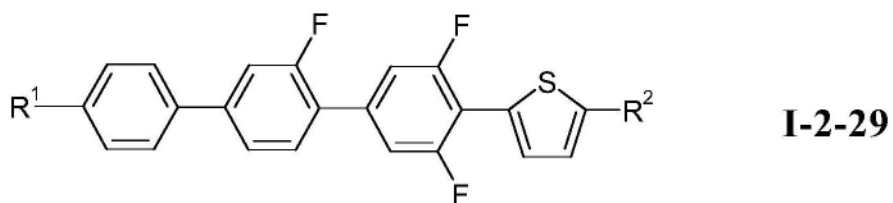
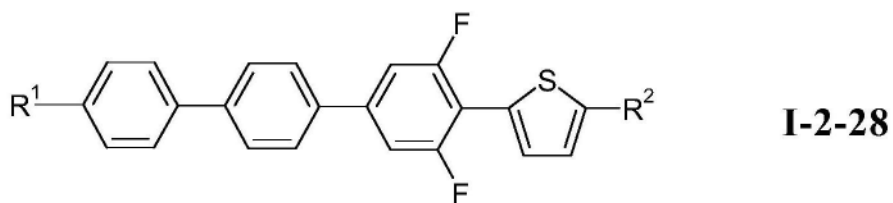


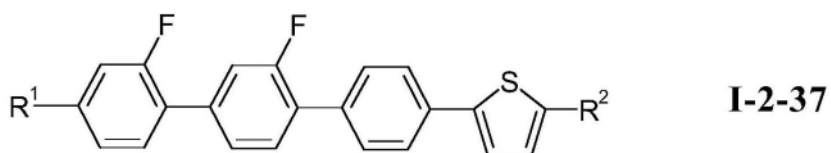
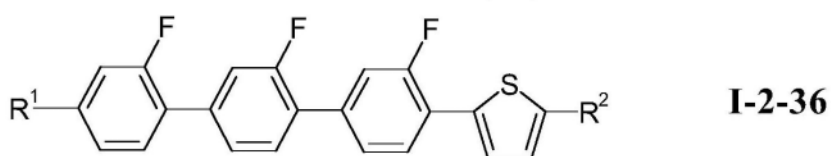
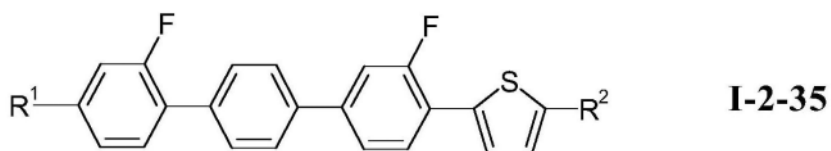
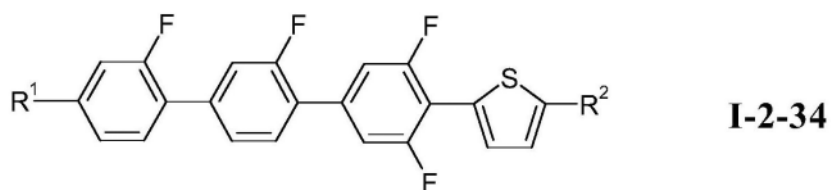
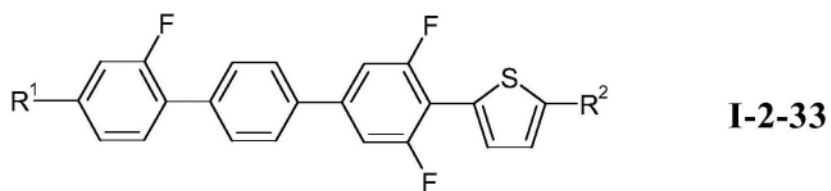
[0104]



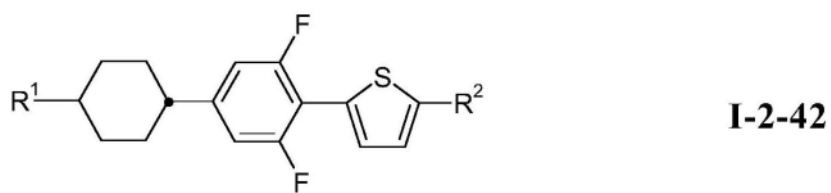
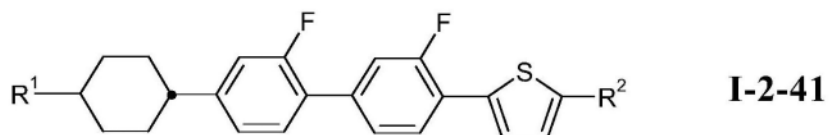
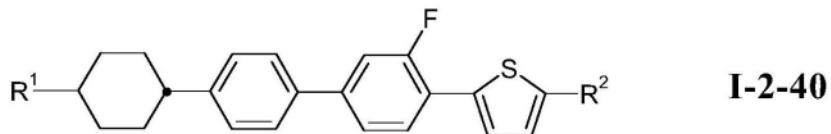
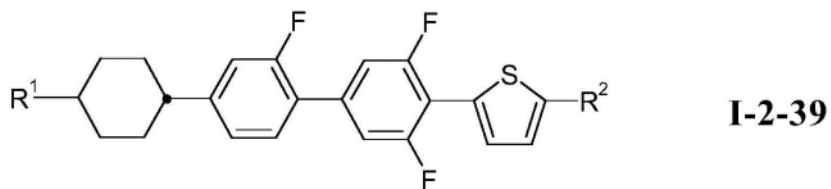
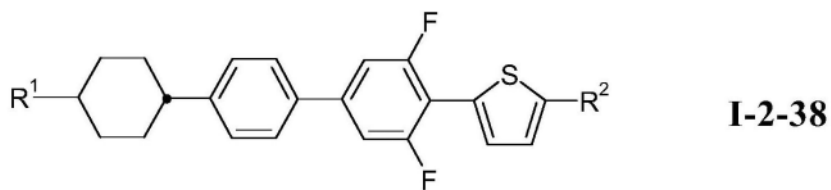


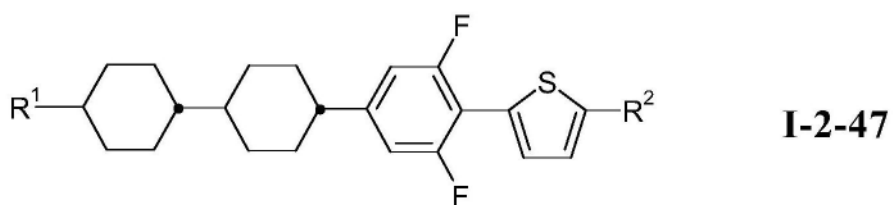
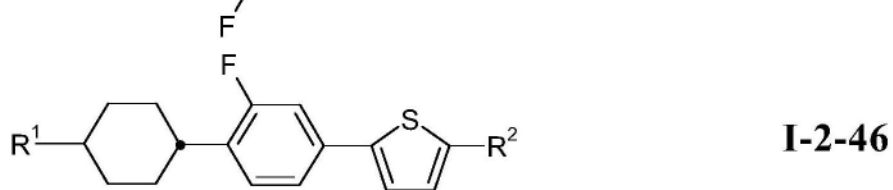
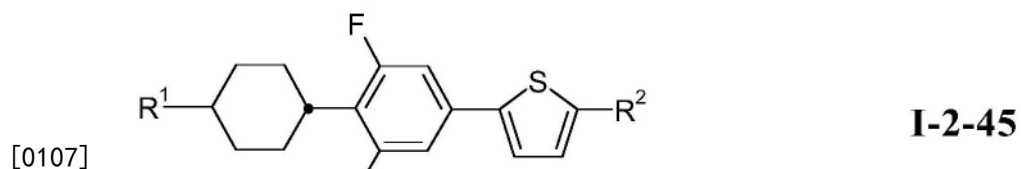
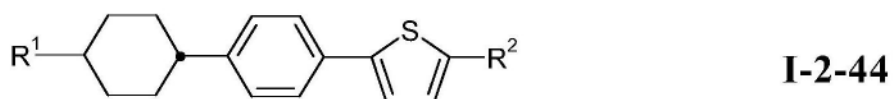
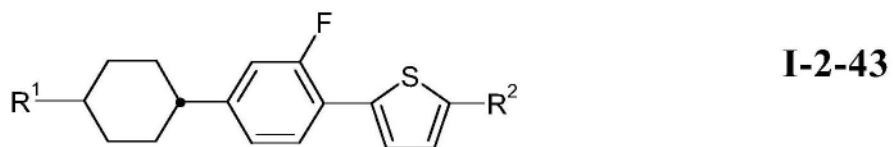
[0105]





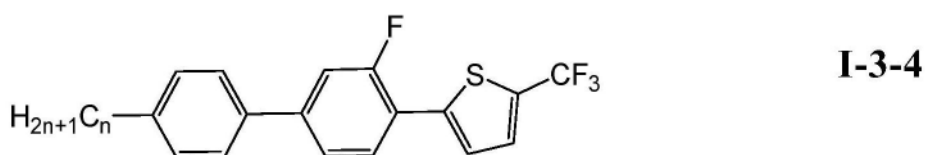
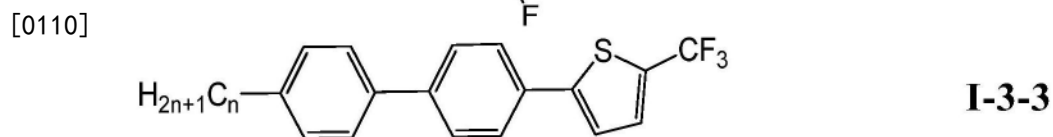
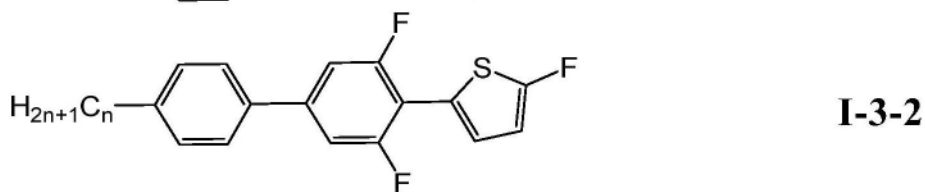
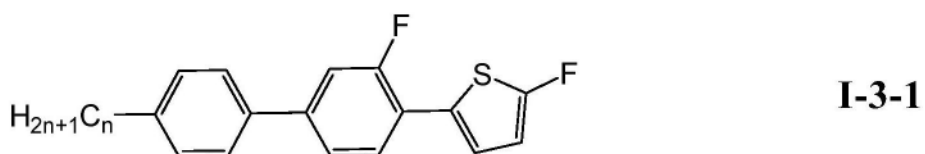
[0106]

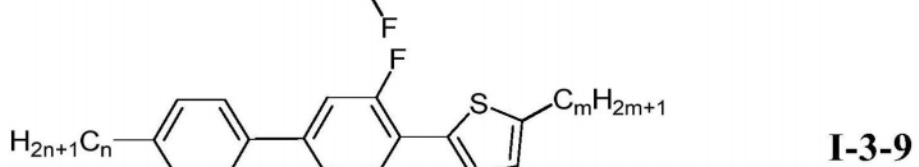
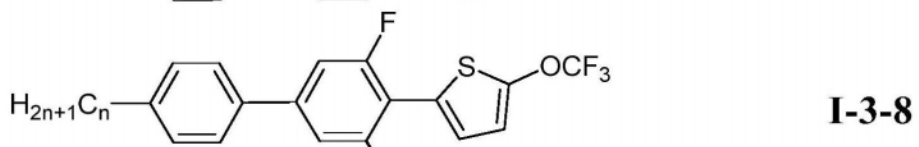
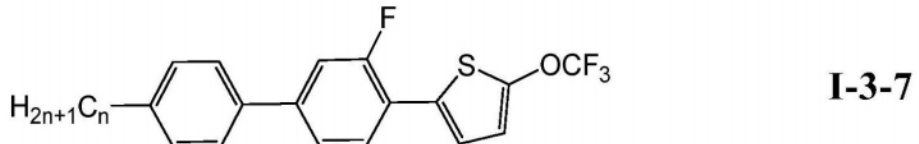
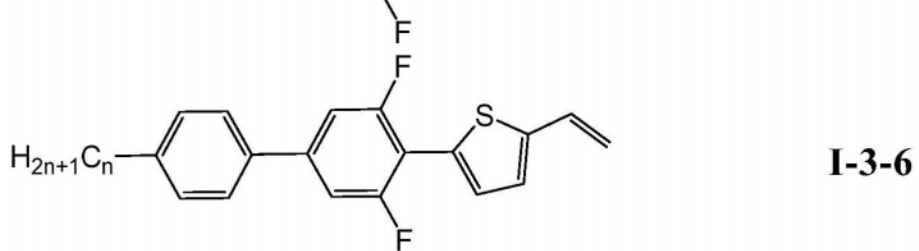
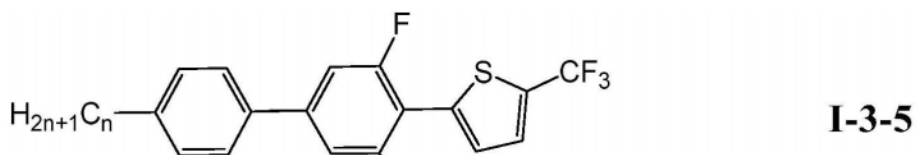




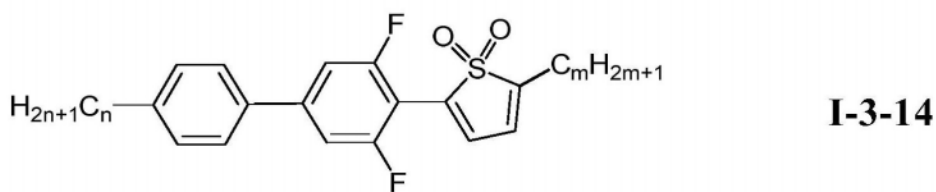
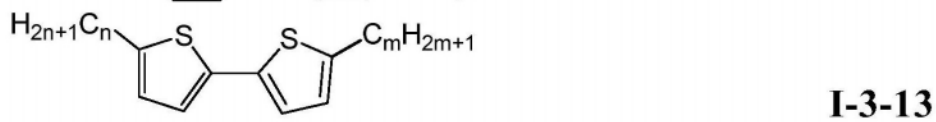
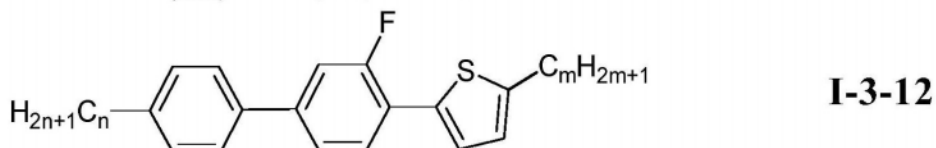
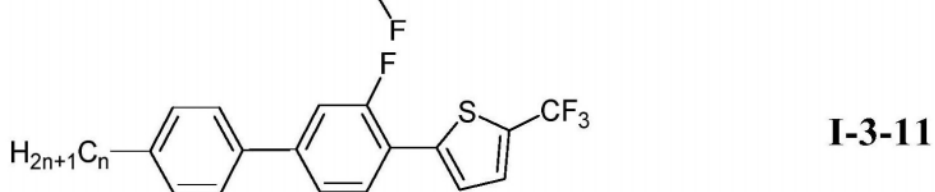
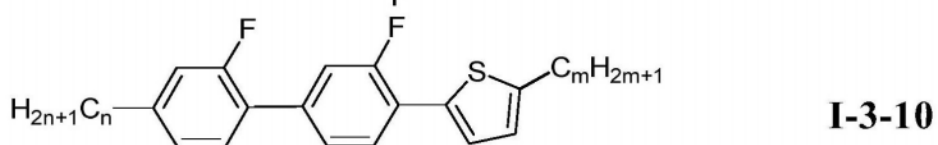
[0108] 其中 R^1 和 R^2 如上所定义。

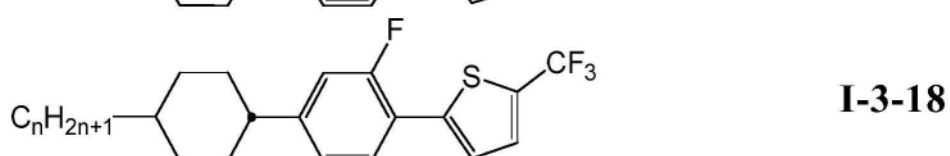
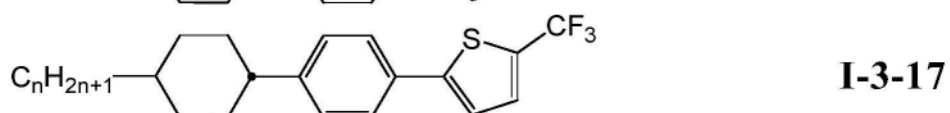
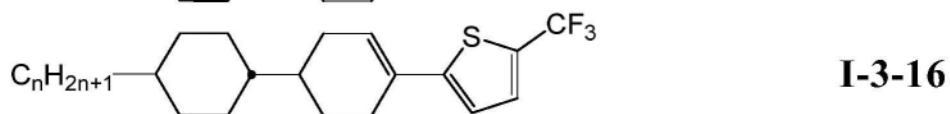
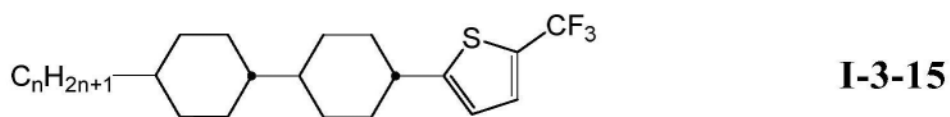
[0109] 额外地,特别优选包含以下式I的化合物的LC介质:



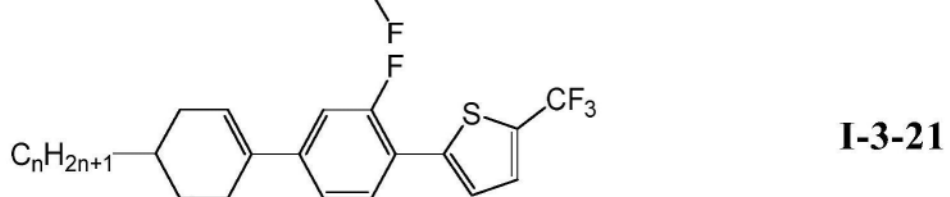
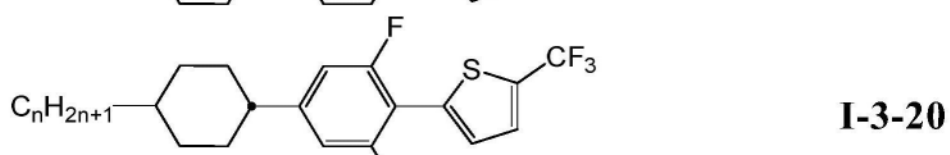
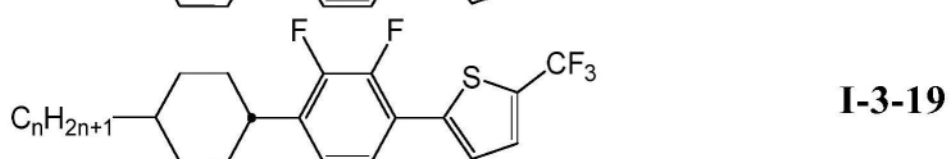


[0111]

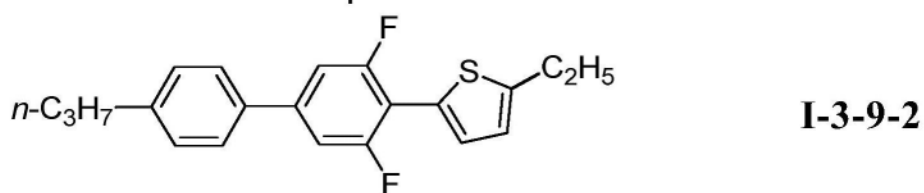
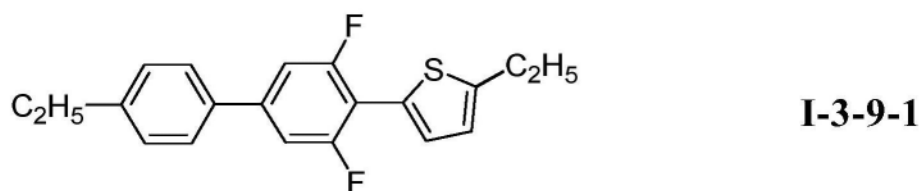




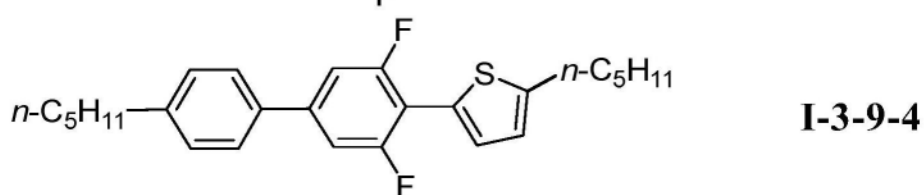
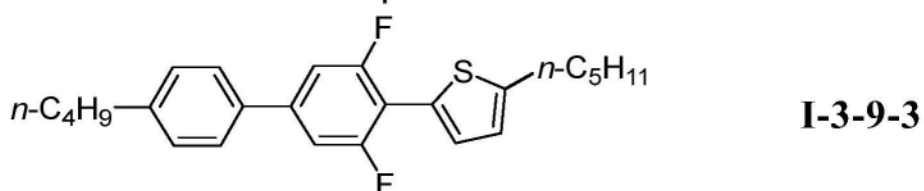
[0112]

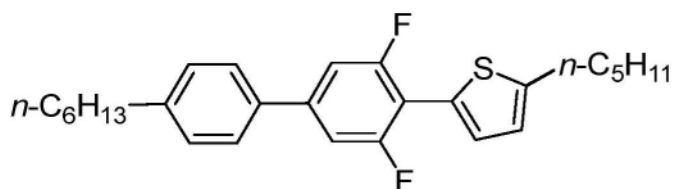


[0113] 最优选的式I的化合物特别包括以下中的一种或多种:

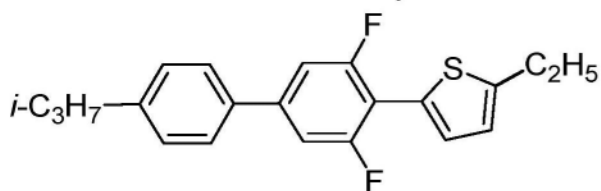


[0114]

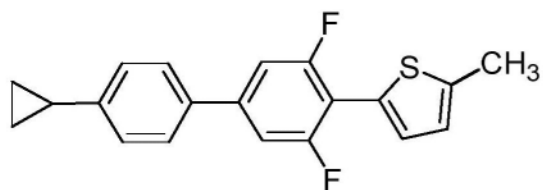
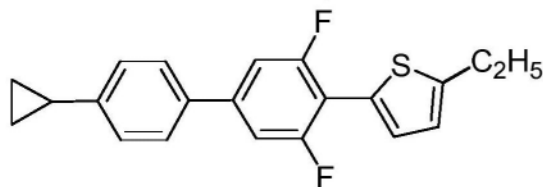
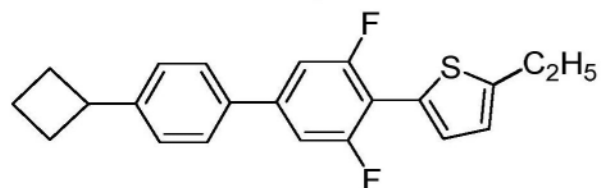


**I-3-9-5**

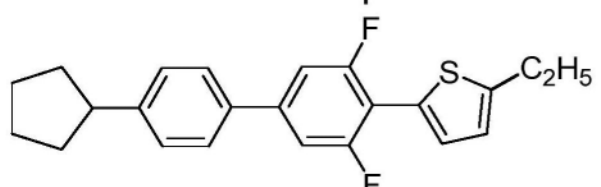
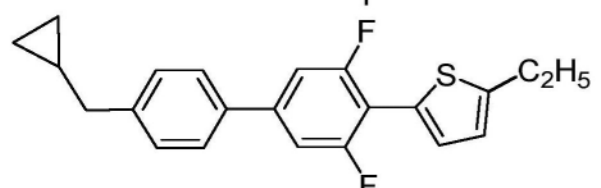
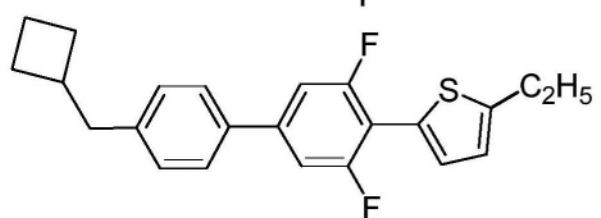
[0115]

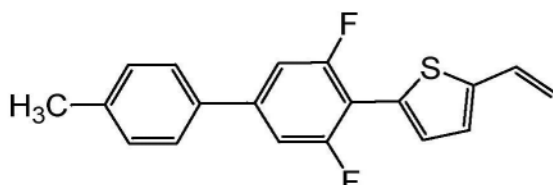
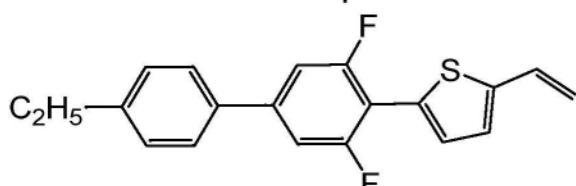
**I-3-9-6**

[0116] 作为进一步的可能性,可以使用以下式I的化合物:

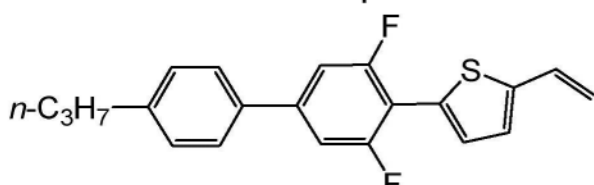
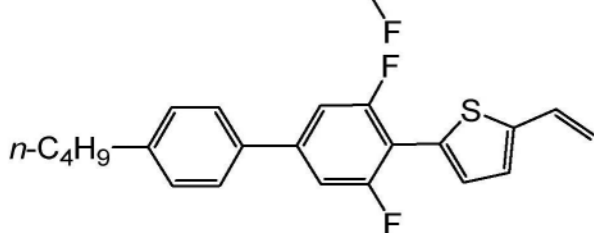
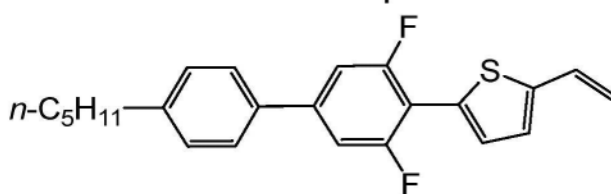
**I-3-22-1****I-3-22-2****I-3-22-3**

[0117]

**I-3-22-4****I-3-22-5****I-3-22-6**

**I-3-6-1****I-3-6-2**

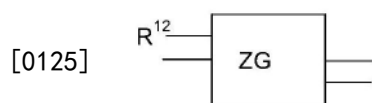
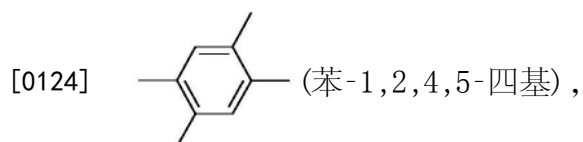
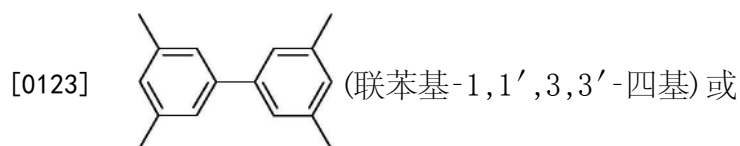
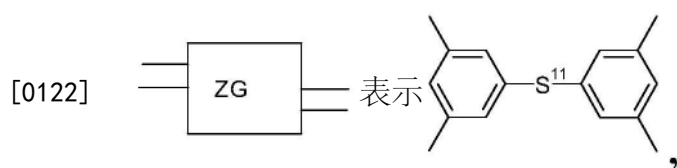
[0118]

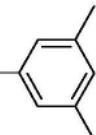
**I-3-6-3****I-3-6-4****I-3-6-5**

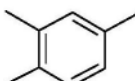
[0119] 式I的化合物可以以类似于本领域技术人员已知且描述于有机化学标准著作(例如在Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie [Methods of Organic Chemistry], Thieme-Verlag, Stuttgart中)的方法制备。

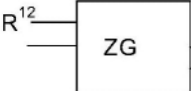
[0120] 式H的化合物

[0121] 在本发明的一些优选实施方案中,在式H的化合物中,



[0126] 表示  (苯-1,3,5-三基) 或

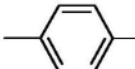
[0127]  (苯-1,2,4-三基),

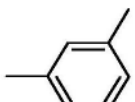
[0128]  表示 $-(\text{CH}_2-)_2$ 、 $-(\text{CH}_2-)_3$ 、 $-(\text{CH}_2-)_4$ 、 $-(\text{CH}_2-)_5$ 、

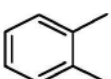
[0129] $-(\text{CH}_2-)_6$ 、 $-(\text{CH}_2-)_7$ 、 $-(\text{CH}_2-)_8$, 即

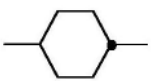
[0130] 即乙烷-1,2-二基、丙烷-1,3-二基、丁烷-1,4-二基、戊烷-1,5-二基、己烷-1,6-二基、庚烷-1,7-

[0131] 二基、辛烷-1,8-二基,

[0132]  (1,4-亚苯基),

[0133]  (1,3-亚苯基),

[0134]  (1,2-亚苯基) 或

[0135]  (反式-1,4-亚环己基) 和/或

[0136] 其中

[0137] $-Z^{12}-S^{11}-Z^{11}-$ 在每次出现时,彼此独立地表示 $-O-$ 、 $S^{11}-O-$ 、 $-O-S^{11}-O-$ 、 $-(C=O)-O-S^{11}-O-$ 、 $-O-(C=O)-S^{11}-O-$ 、 $-O-(C=O)-S^{11}-(C=O)-O-$ 、 $-O-S^{11}-(C=O)-O-$ 、 $-(C=O)-O-S^{11}-C-$ 、 $-(C=O)-O-S^{11}-O-(C=O)-$ 或 $-(N-R^{13})-S^{11}-O-$ 、 $-(N-R^{13}-C(=O)-S^{11}-(C=O)-O-$ 或单键, 优选 $-O-$ 、 $-S^{11}-O-$ 、 $-O-S^{11}-O-$ 、 $-(C=O)-O-S^{11}-O-$ 、 $-O-(C=O)-S^{11}-O-$ 或 $-O-S^{11}-(C=O)-O-$, 和/或

[0138] S^{11} 优选表示具有1至20个C原子的亚烷基, 和/或

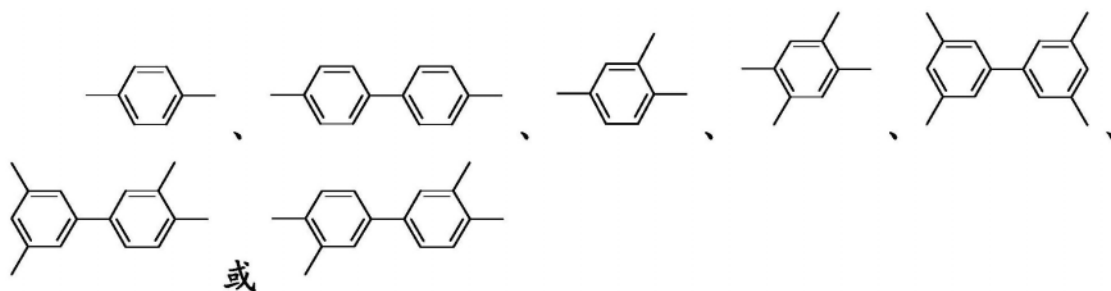
[0139] R^{11} 如果存在的话, 则表示烷基、烷氧基或H, 优选H或烷基, 和/或

[0140] R^{12} 表示H、甲基、乙基、丙基、异丙基或3-庚基或环己基。

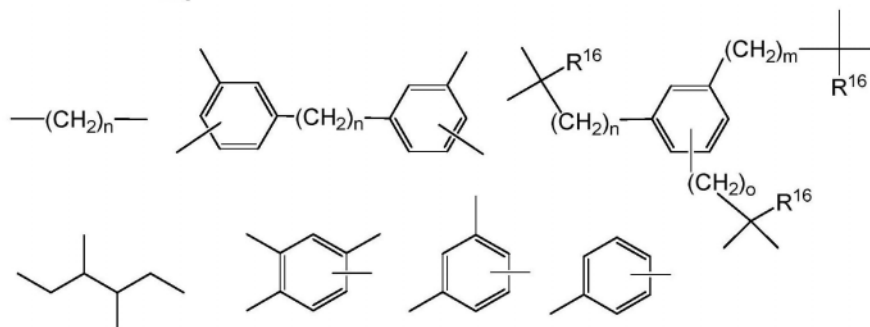
[0141] 在本申请的优选实施方案中, 在式H的化合物中,

[0142] 

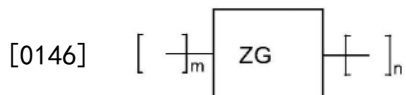
[0143] 表示选自以下式的基团的基团:



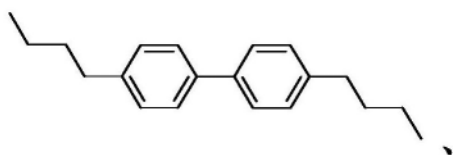
[0144]



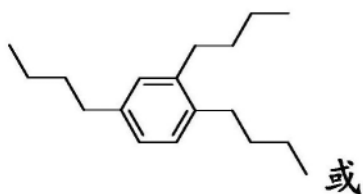
[0145] 在本申请的进一步优选的实施方案中,在式H的化合物中,



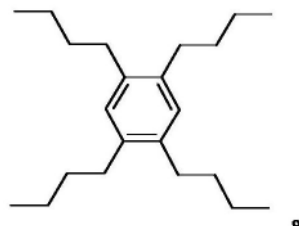
[0147] 表示选自以下式的基团的基团:



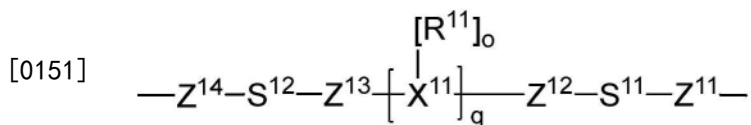
[0148]



[0149]



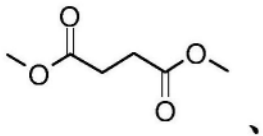
[0150] 在本发明的又进一步优选的实施方案中,在其中p优选表示1的式H的化合物中,



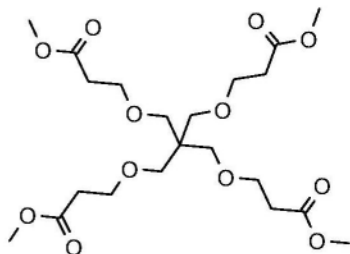
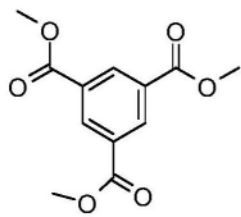
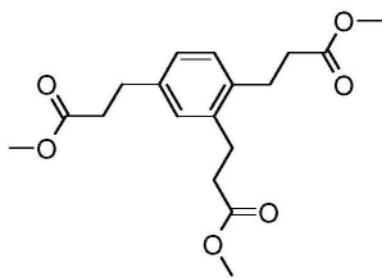
[0152] 表示 $\text{---Z}^{12}\text{---S}^{11}\text{---Z}^{11}\text{---}$, 优选 $\text{---O---S}^{11}\text{---O---}$ 、 $\text{---S}^{11}\text{---O---}$ 或 $\text{---O---S}^{11}\text{---}$, 特别优选 $\text{---O---S}^{11}\text{---O---}$ 或 $\text{---S}^{11}\text{---O---}$ 。

[0153] 在本发明的进一步优选的实施方案中,在式H的化合物中,基团

$$\left[R^{12} \right]_m \left[\text{ZG} \right] \left[-Z^{14}-S^{12}-Z^{13}-\left[X^{11} \right]_q \left[-Z^{12}-S^{11}-Z^{11}- \right]_p \right]_n$$
 表示选自以下式的基团的基团:

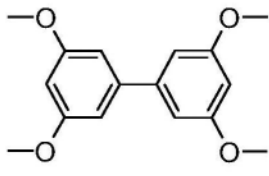


[0154]

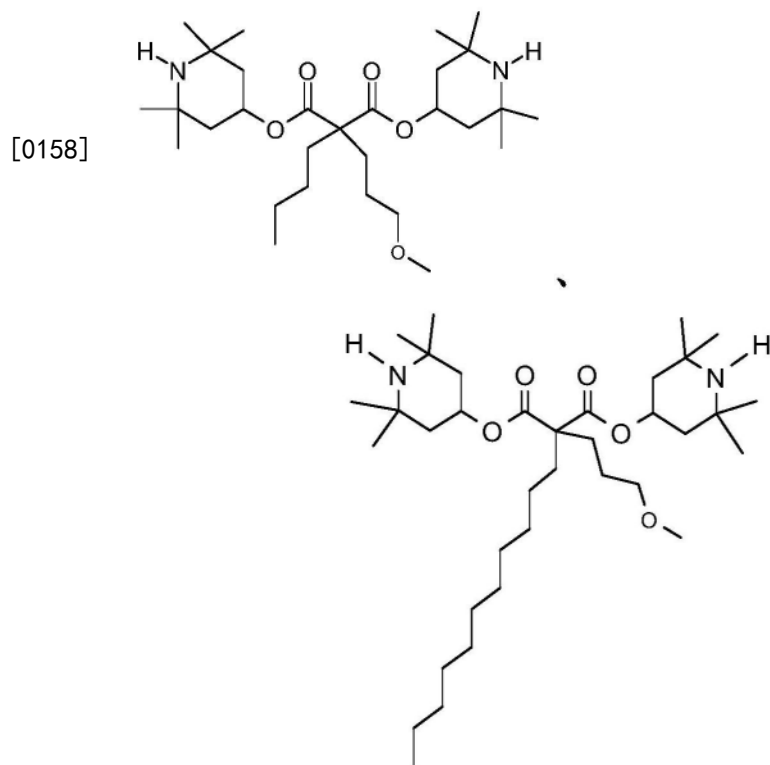
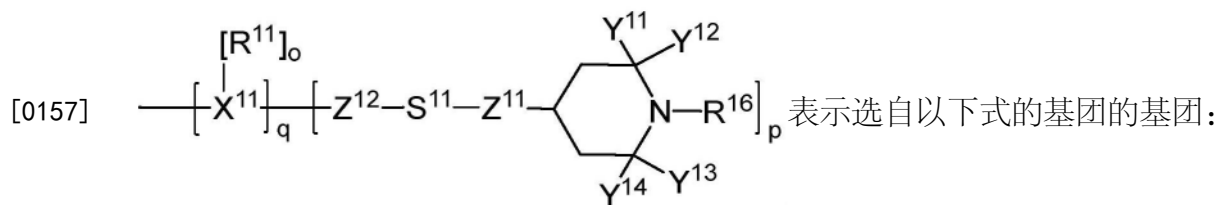


[0155]

或

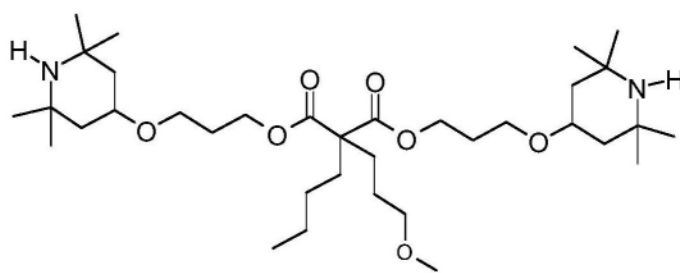


[0156] 在本发明的进一步优选的实施方案中,其中p是2,其可以与上述那些相同或不同,在式H的化合物中,

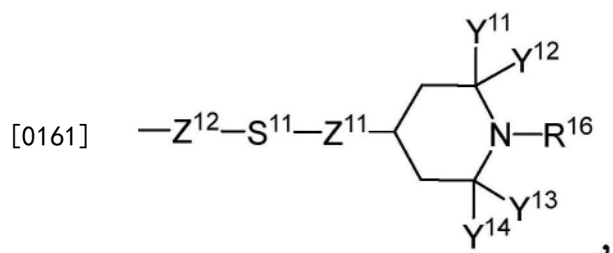


[0159]

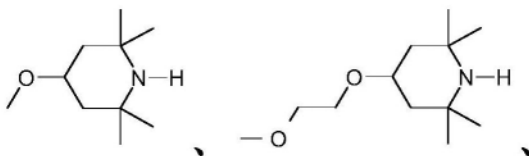
和



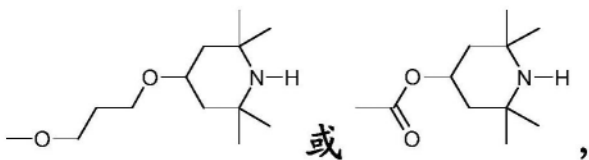
[0160] 在本发明的又进一步优选的实施方案中,其可以与上述那些相同或不同,在式H的化合物中,基团



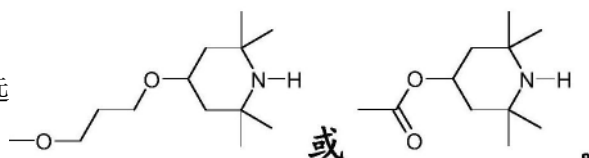
[0162] 在每次出现时,彼此独立地表示



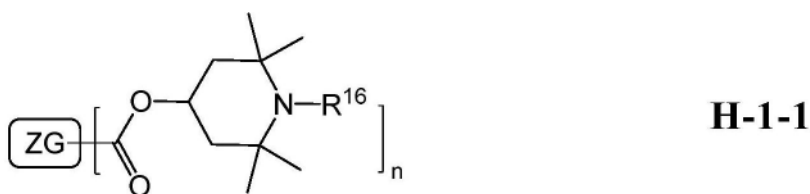
[0163]



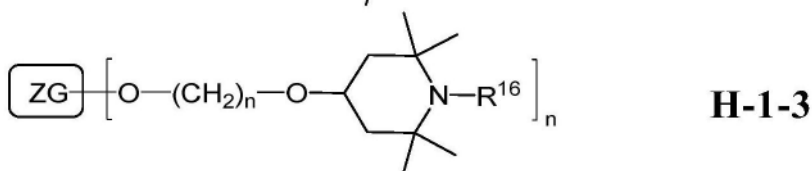
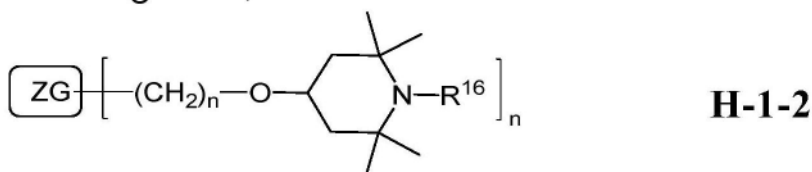
[0164] 优选



[0165] 以下通式H-1-1、H-1-2和H-1-3的化合物在液晶混合物中显示出是特别有效的UV稳定剂,特别是在VHR稳定性方面:



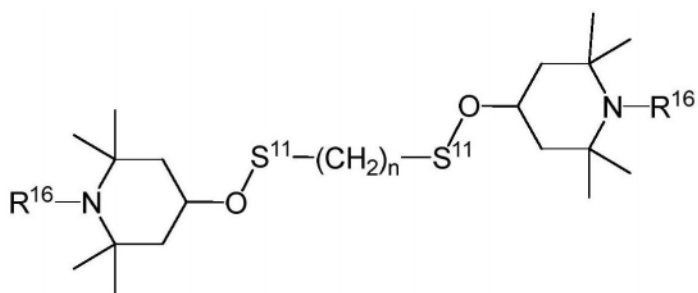
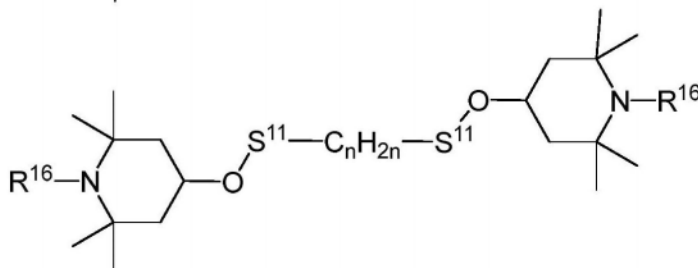
[0166]

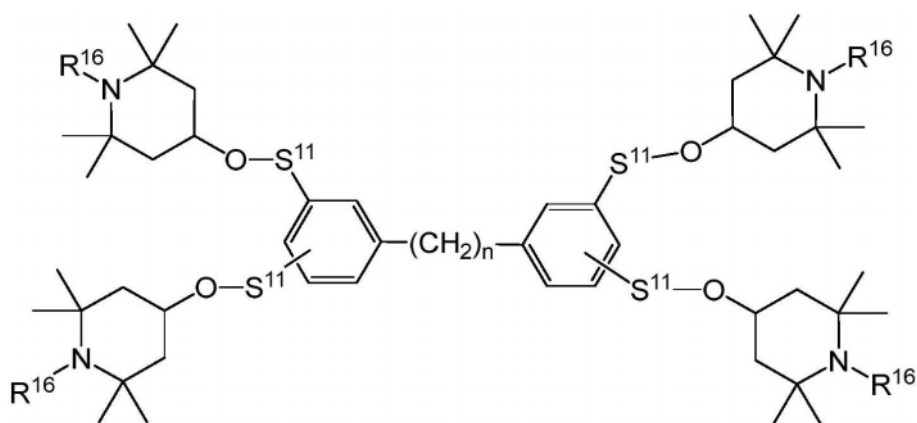


[0167] 其中ZG、R¹⁶和n如上所定义,n表示1至8的整数。这些化合物高度适于用作液晶混合物中的稳定剂,并在UV暴露时稳定混合物的VHR。

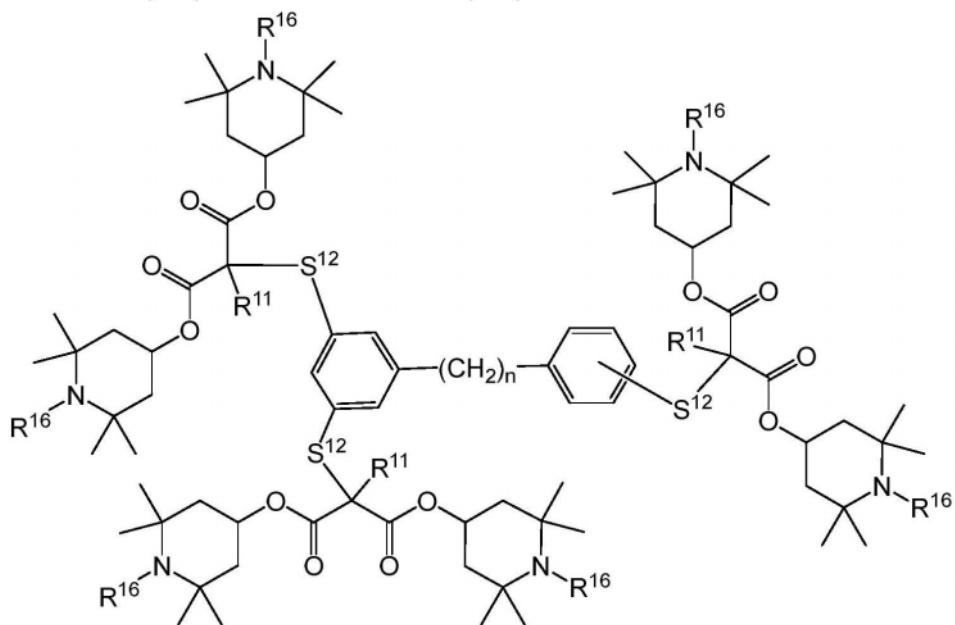
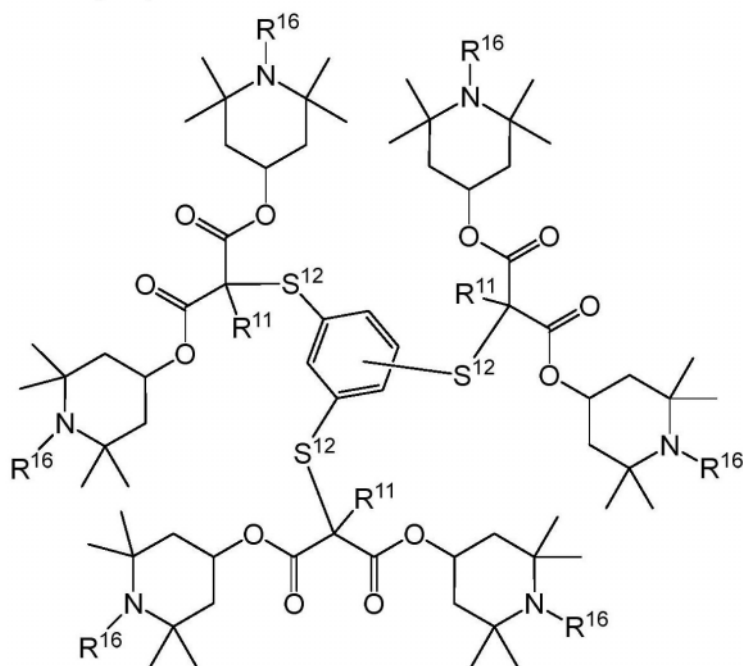
[0168] 在特别优选的实施方案中,一种或多种式H的化合物可以选自以下式H-2-1至H-2-6的化合物:

[0169]

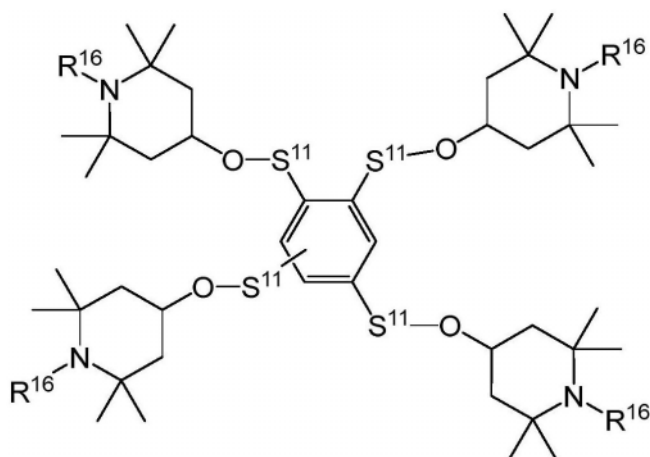
**H-2-1****H-2-2**



[0170]



[0171]

**H-2-6**

[0172] 其中

[0173] R^{11} 各自彼此独立地表示H原子、具有1至20个C原子的烷基,其中一个 $-CH_2-$ 基团或如果存在的话,多个 $-CH_2-$ 基团可以被 $-O-$ 或 $-C(=O)-$ 替代,但是两个相邻的 $-CH_2-$ 基团不可以被 $-O-$ 替代,并且一个或如果存在的话,多个 $-CH_2-$ 基团可以被 $-CH=CH-$ 或 $-C\equiv C-$ 替代,并且其中一个H原子或多个H原子可以被F、 OR^{13} 、 $N(R^{13})$ (R^{14}) 或 R^{15} 替代,

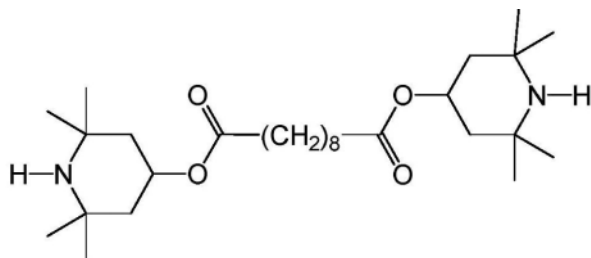
[0174] R^{16} 表示H原子或 $O\cdot$,

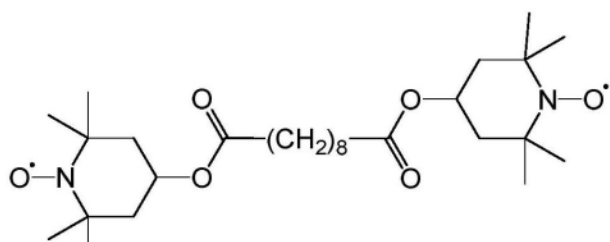
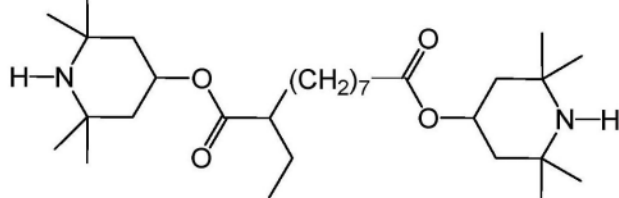
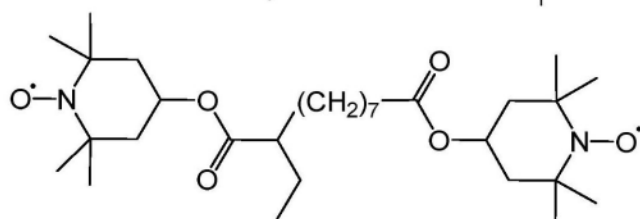
[0175] n 表示0至12的整数,和

[0176] S^{11} 和 S^{12} 各自彼此独立地表示具有1至20个C原子的亚烷基,其中一个 $-CH_2-$ 基团或如果存在的话,多个 $-CH_2-$ 基团可以被 $-O-$ 或 $-C(=O)-$ 替代,但是两个相邻的 $-CH_2-$ 基团不可以被 $-O-$ 替代,并且其中一个H原子或多个H原子可以被F、 OR^{13} 、 $N(R^{13})$ (R^{14}) 或 R^{15} 替代,或表示单键。

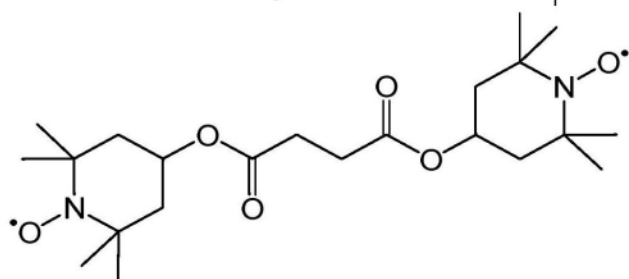
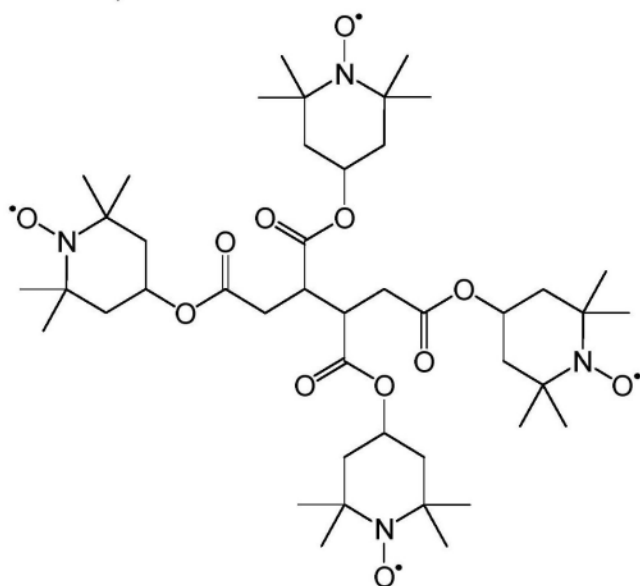
[0177] 在本发明的优选实施方案中,根据本发明的介质在每种情况下包含一种或多种式H的化合物,其选自以下式的化合物

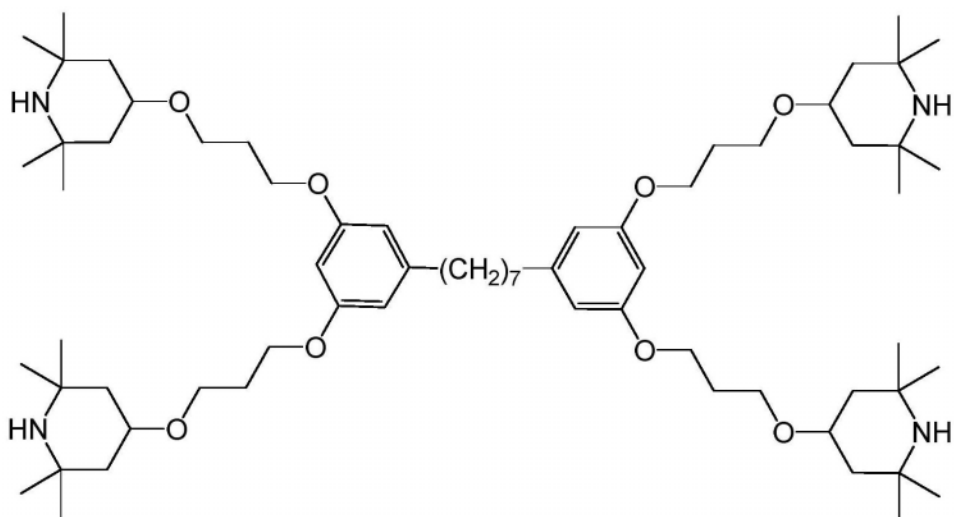
[0178]

**H-3-1**

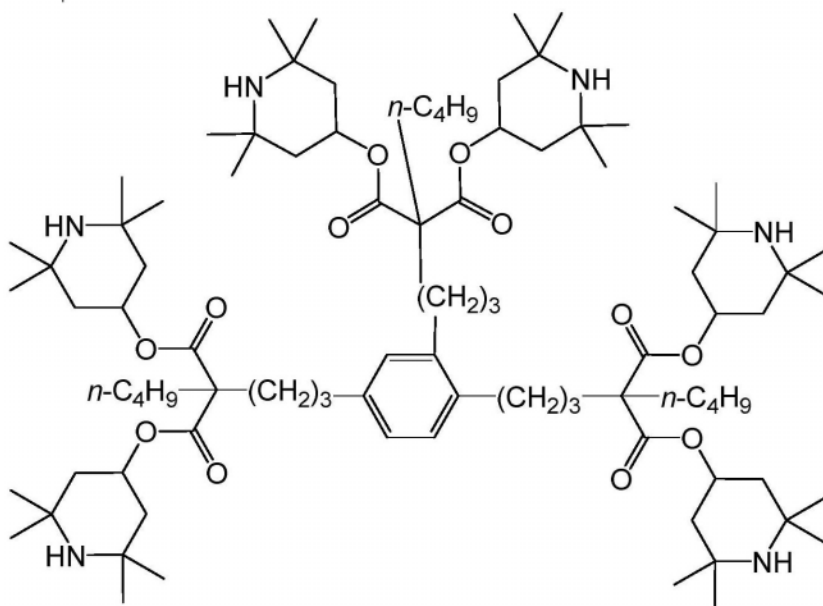
**H-3-2****H-3-3****H-3-4**

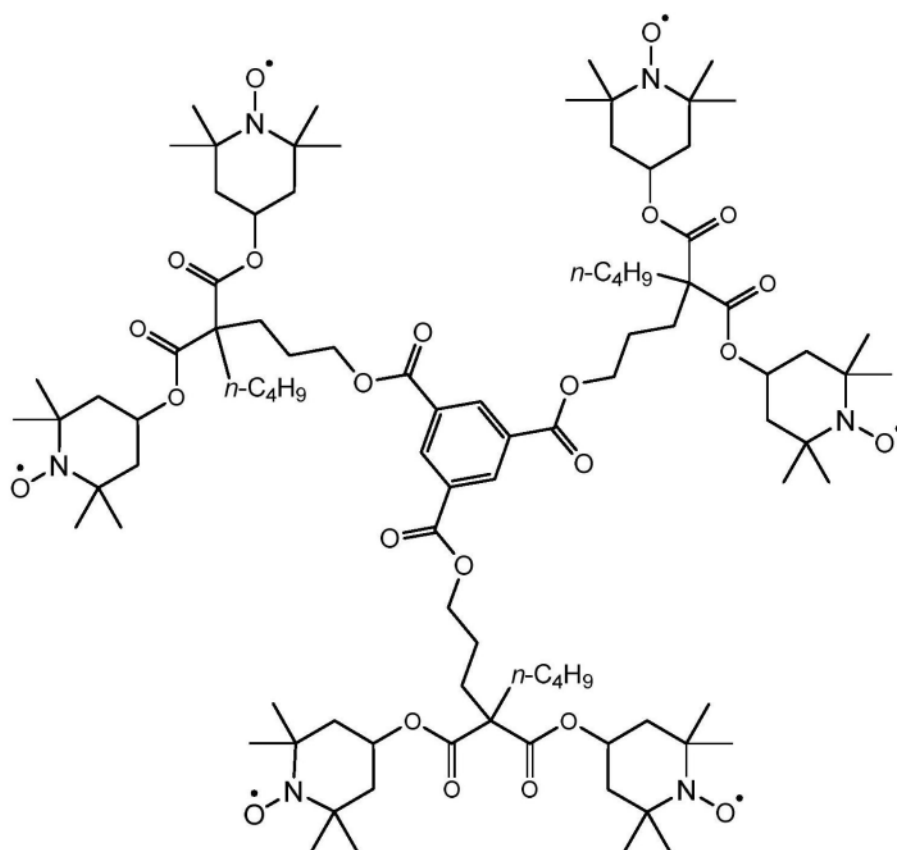
[0179]

**H-3-5****H-3-6**

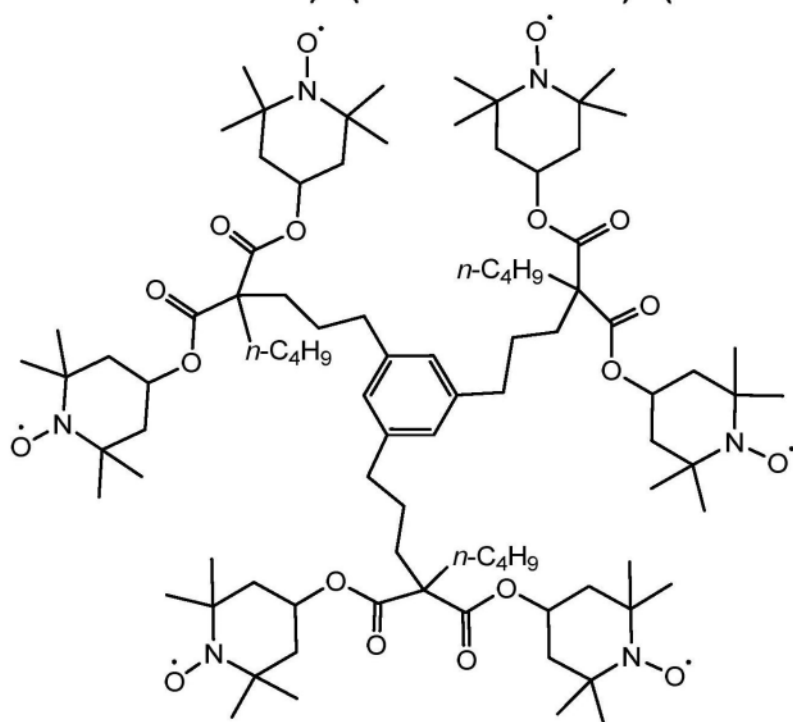
**H-3-7**

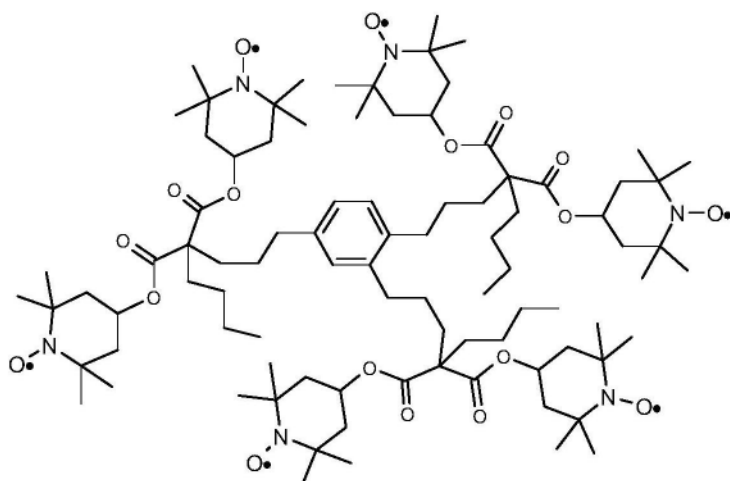
[0180]

**H-3-8**

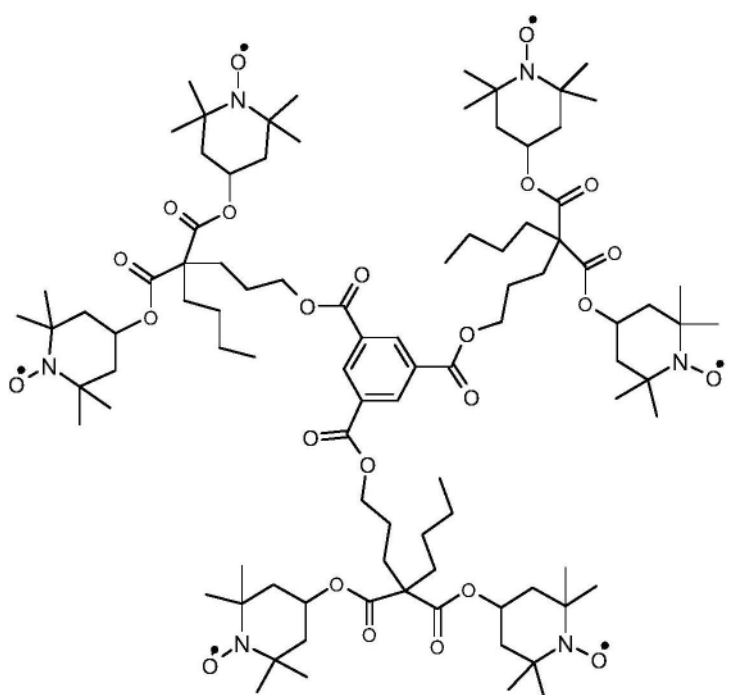


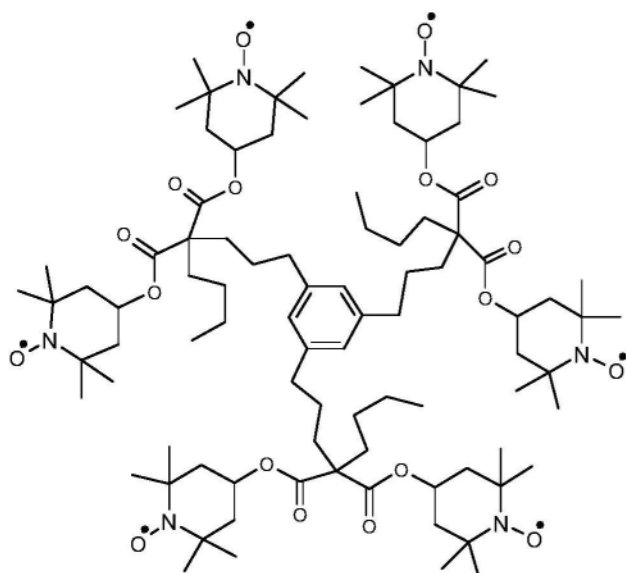
H-3-9



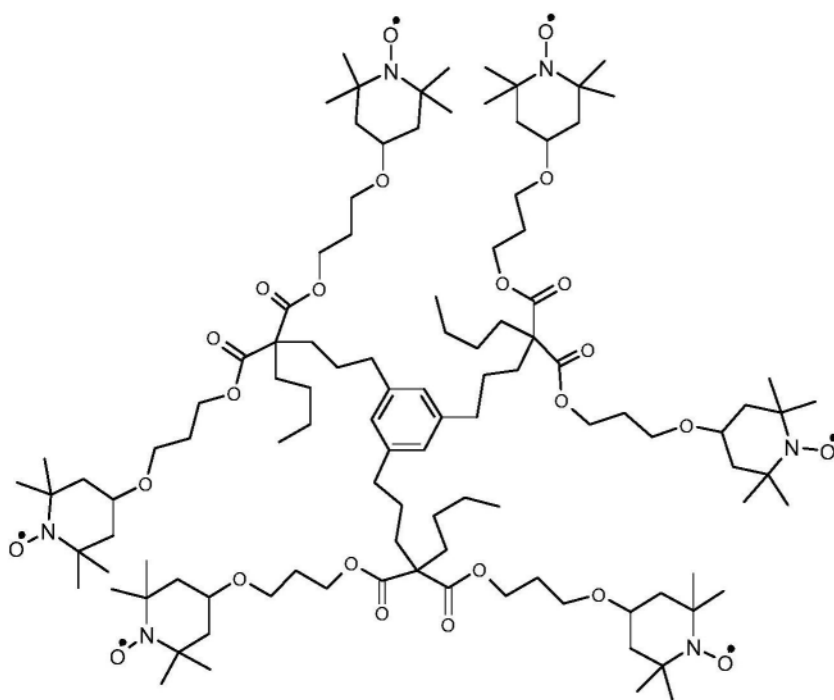
**H-3-11**

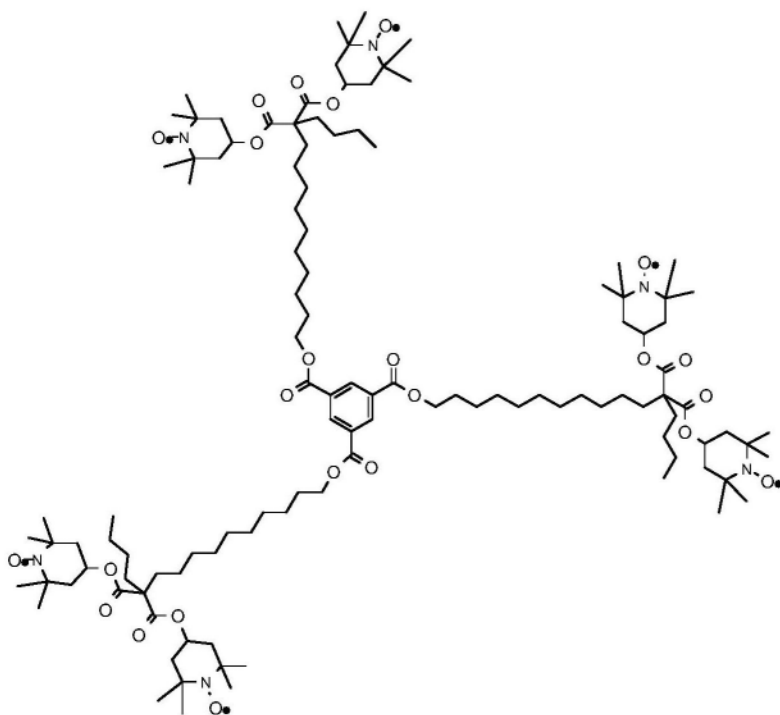
[0182]

**H-3-12**

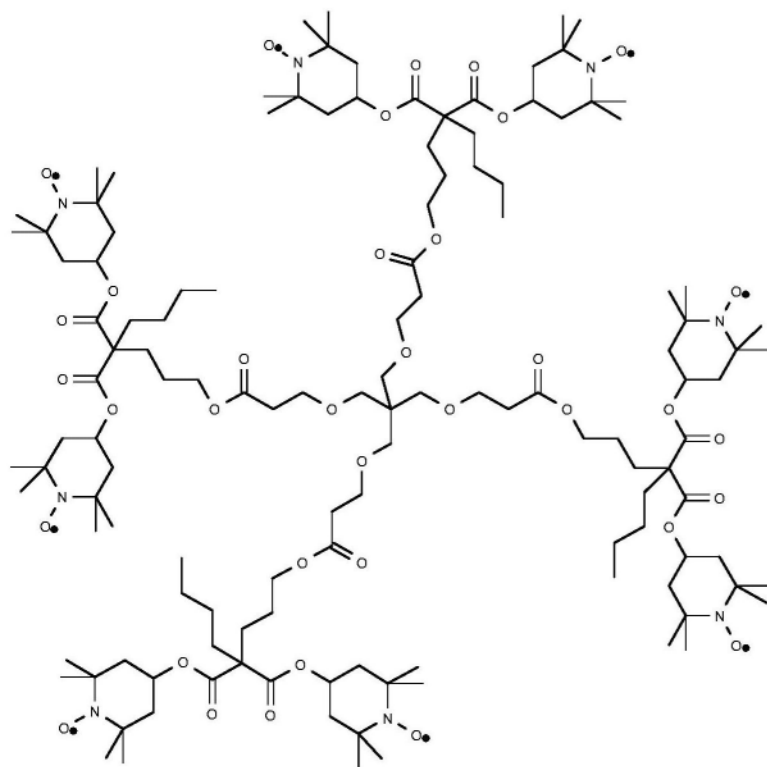
**H-3-13**

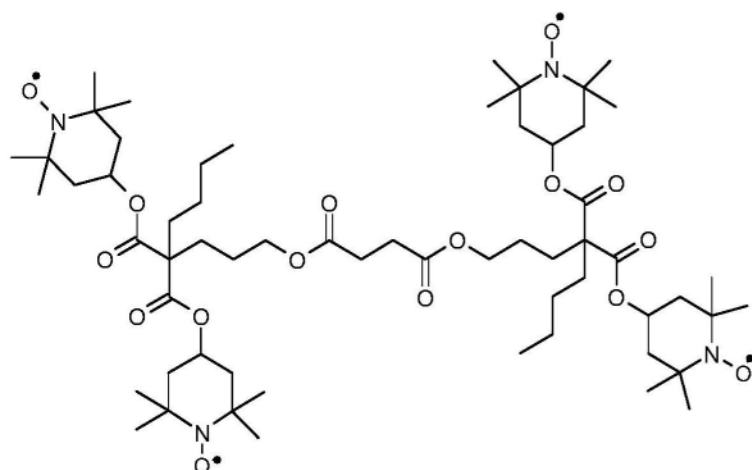
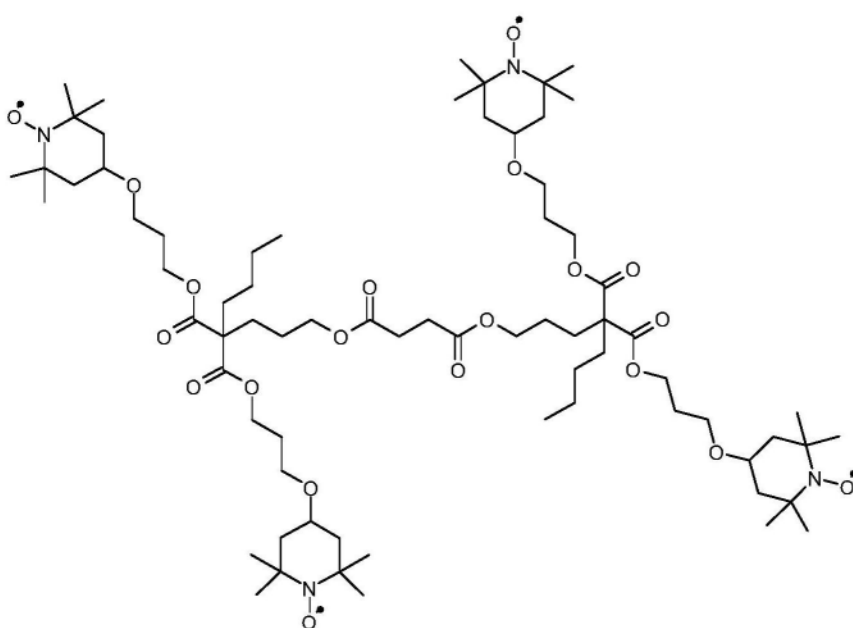
[0183]

**H-3-14**

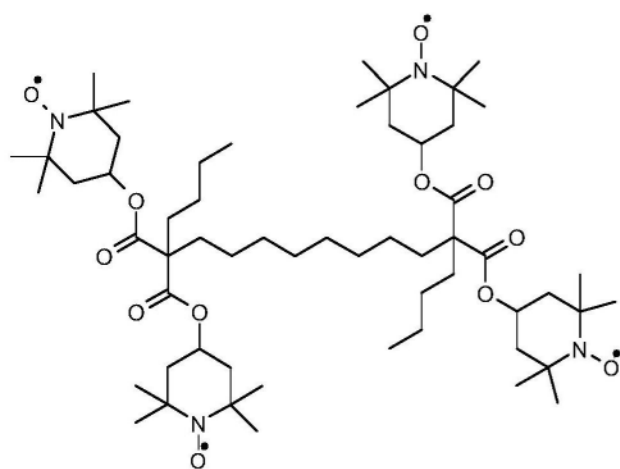
**H-3-15**

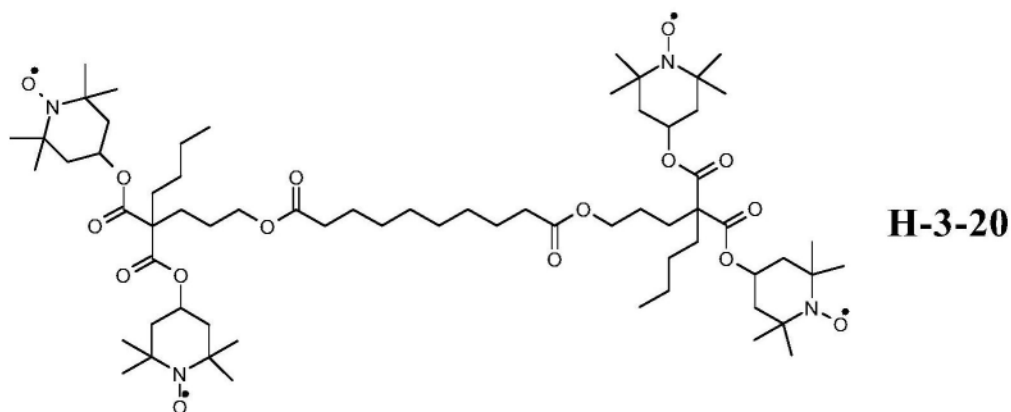
[0184]

**H-3-16**

**H-3-17**

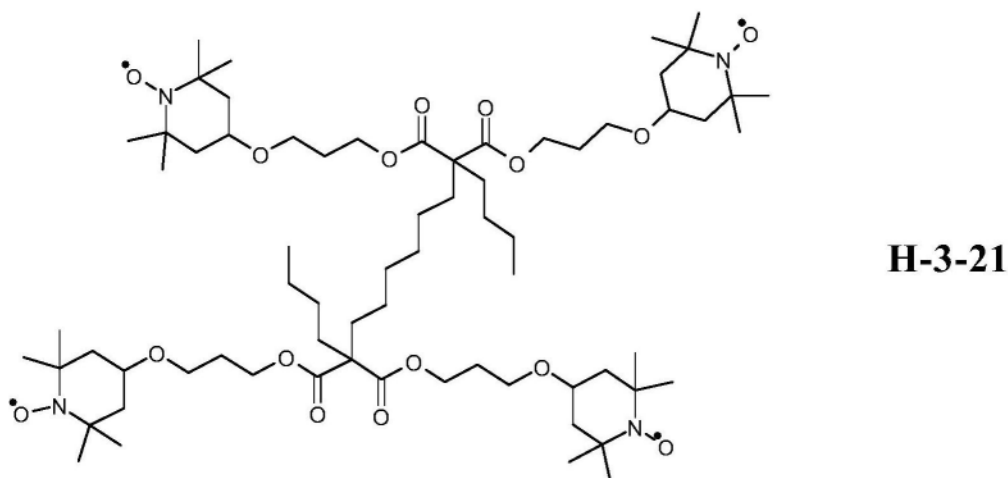
[0185]

H-3-18**H-3-19**



和

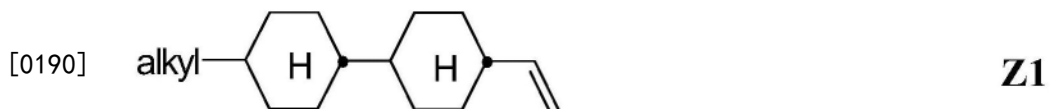
[0186]

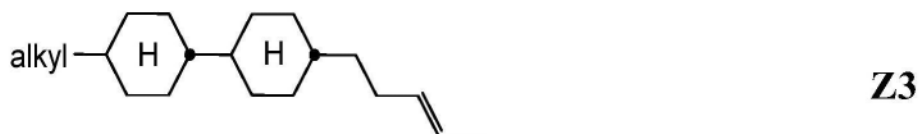


[0187] 一种或多种式H的化合物在LC介质中的优选含量尤其取决于LC介质的固有化学稳定性以及式H的化合物的性质。其中R¹⁶表示O[•]的式H化合物(被称为NO自由基型HALS), 基于LC介质的重量, 优选以50ppm至1000ppm的比例使用。其中R¹⁶表示H原子的式H的化合物(被称为NH自由基型HALS), 基于LC介质的重量, 有利地以50ppm至2000ppm的比例使用。

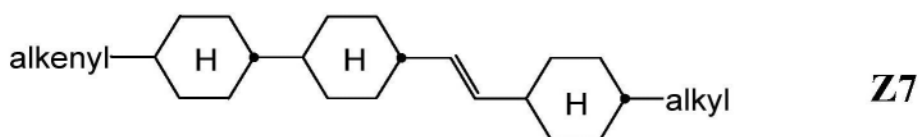
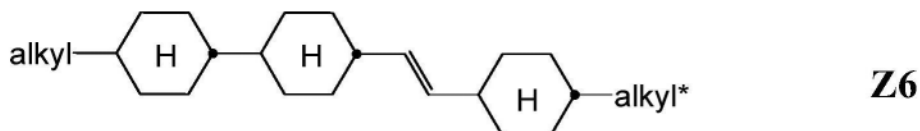
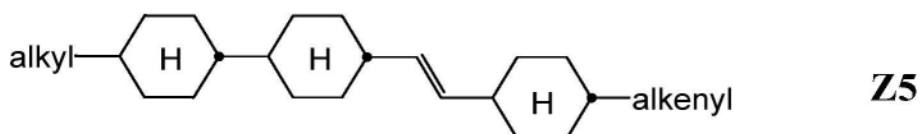
[0188] 其他介晶组分

[0189] 优选地, 除了式I和H的化合物之外, 介质还含有一种或多种选自下式的化合物:





[0191]

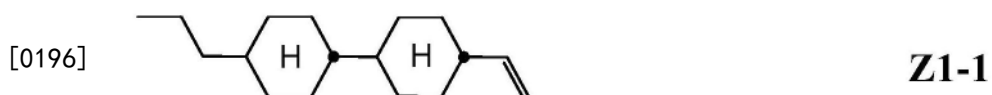


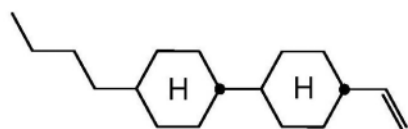
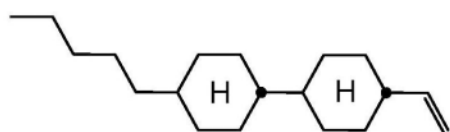
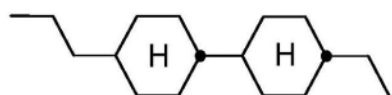
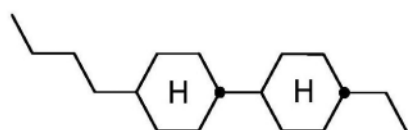
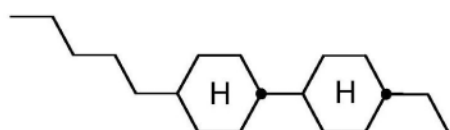
[0192] 其中

[0193] “alkyl”和“alkyl*”彼此独立地是 C_{1-6} -烷基,优选表示乙基、丙基、丁基或戊基,非常优选乙基、丙基或丁基,

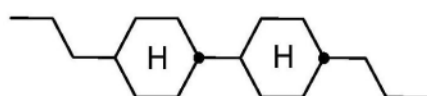
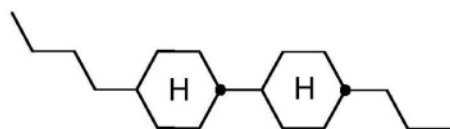
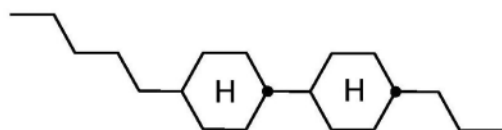
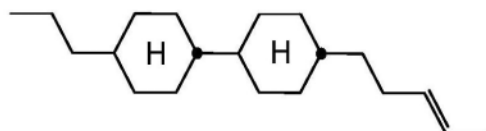
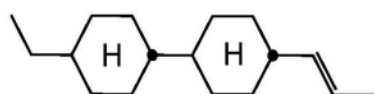
[0194] “alkenyl”和“alkenyl*”优选表示 C_{2-6} -烯基。非常优选式Z1和Z2的化合物。

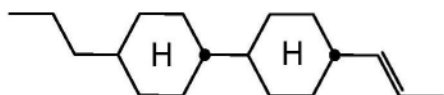
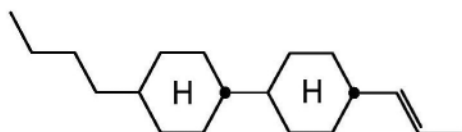
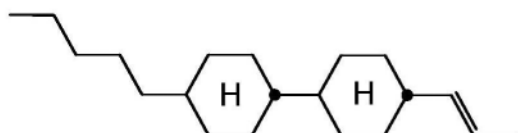
[0195] 优选的式Z1至Z6的化合物是选自以下子式的那些



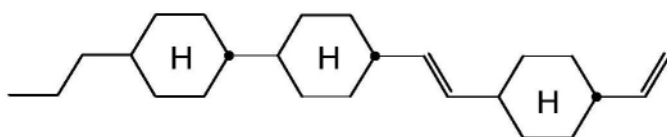
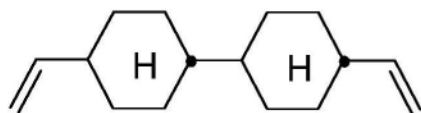
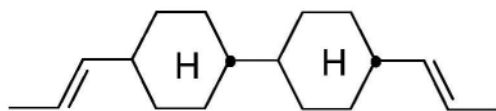
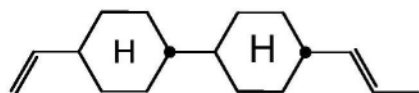
**Z1-2****Z1-3****Z2-1****Z2-2****Z2-3**

[0197]

**Z2-4****Z2-5****Z2-6****Z3-1****Z4-1**

**Z4-2****Z4-3****Z4-4**

[0198]

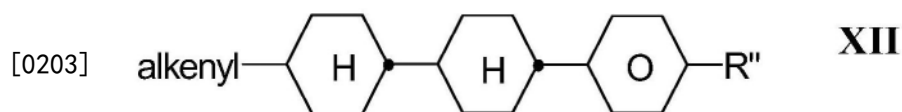
**Z5-1****Z8-1****Z8-2****Z8-3**

[0199] 在另一个优选的实施方案中,介质含有一种或多种式Z1或其优选子式的化合物和/或一种或多种选自式Z2、Z3、Z4和Z5或其优选子式的化合物。

[0200] 优选地,式Z1、Z2、Z3、Z4、Z5和Z6或其子式(如CC-3-V)的化合物在介质中的总比例为10至65重量%,非常优选20至60重量%,最优选25至55重量%。在还更优选的实施方案中,式Z1-1的化合物以10重量%至60重量%,更优选10重量%至40重量%的范围内使用,基于LC介质的总重量。

[0201] 优选地,该介质含有1、2或3种选自式Z1、Z2、Z3和Z4或其子式的化合物。

[0202] 该介质可以额外包含一种或多种以下通式的化合物:

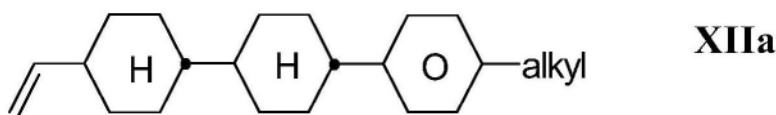


[0204] 其中

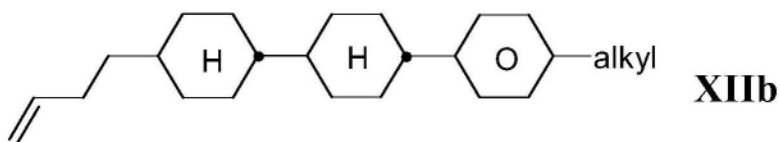
[0205] R'' 表示C₁₋₆-烷基、C₁₋₆-烷氧基或C₂₋₆-烯基,和

[0206] “alkenyl”表示 C_{2-6} -烯基,

[0207] 式XII的化合物优选选自以下子式:



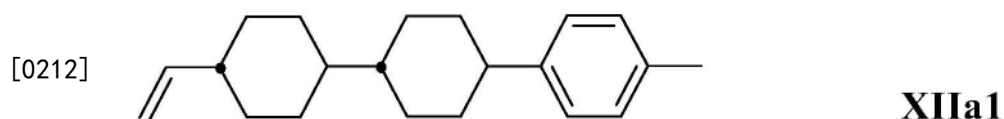
[0208]



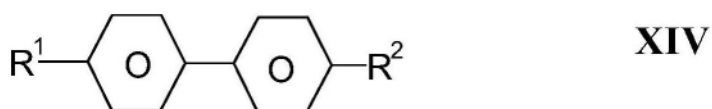
[0209] 其中“alkyl”是甲基、丁基、戊基或己基。

[0210] 特别优选式XIIa的化合物。在式XIIb中,“alkyl”优选彼此独立地表示正 C_3H_7 、正 C_4H_9 或正 C_5H_{11} ,特别是正 C_3H_7 。

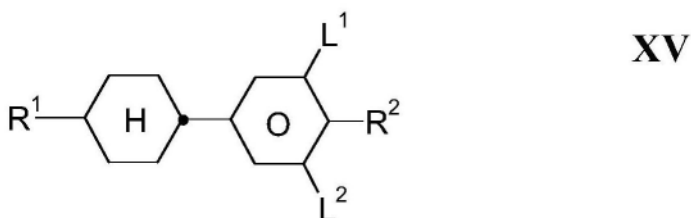
[0211] 优选的子式XIIa的化合物选自以下:



[0213] 该介质可以额外地包含一种或多种选自以下式的化合物:

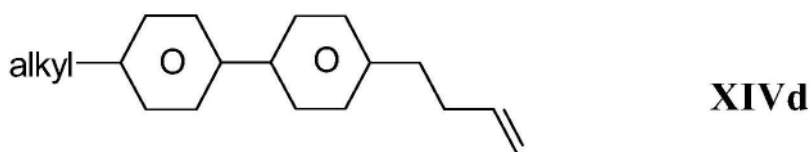
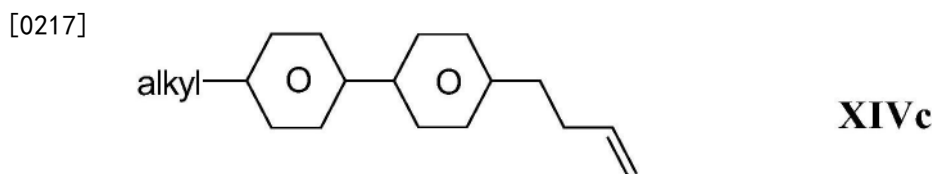
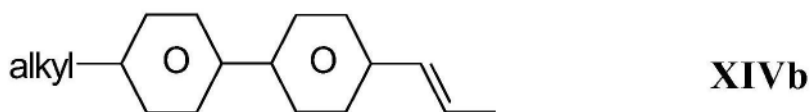
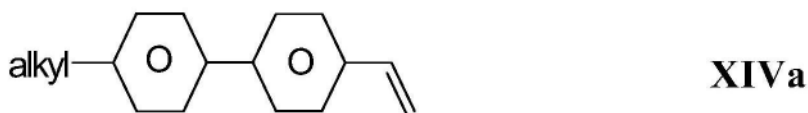


[0214]



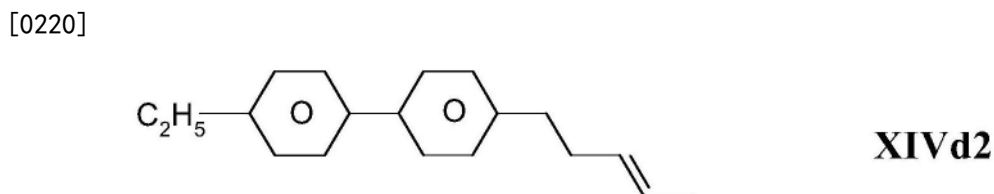
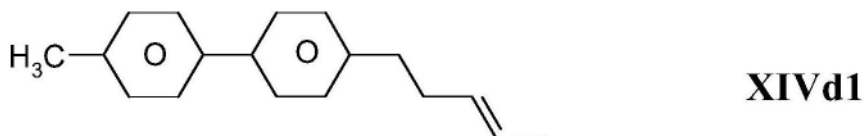
[0215] 其中 L^1 和 L^2 具有式I中指示的含义, R^1 和 R^2 各自彼此独立地表示正烷基、烷氧基、氧杂烷基、氟烷基或烯基,各自具有至多6个C原子,优选各自彼此独立地表示具有1至6个C原子的烷基;在式XIV的化合物中,基团 R^1 和 R^2 中的至少一个优选表示具有2至6个C原子的烯基。

[0216] 该介质可以进一步包含一种或多种式XIV的化合物,其中基团 R^1 和 R^2 中的至少一个表示具有2至6个C原子的烯基,优选选自以下子式的那些:



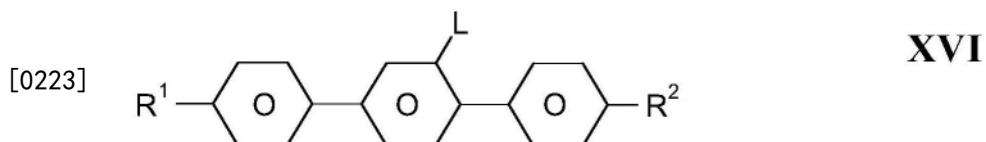
[0218] 其中“alkyl”具有以上指示的含义,优选表示甲基、乙基或丙基。

[0219] 式XIV的化合物优选选自以下子式:



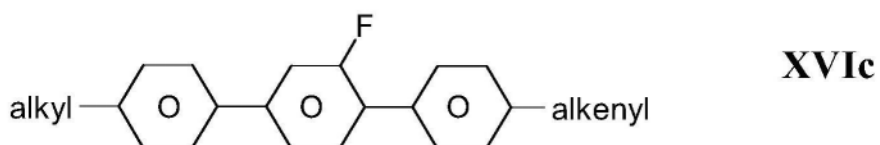
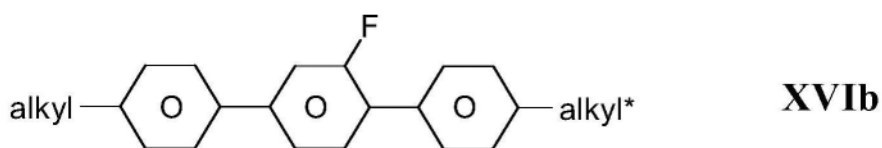
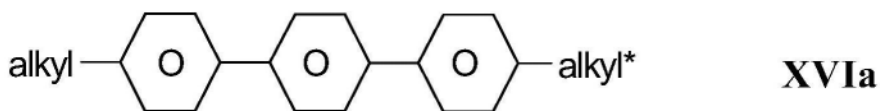
[0221] 非常优选式XIVd1的化合物。

[0222] 在又进一步的实施方案中,该介质包含一种或多种式XVI的化合物

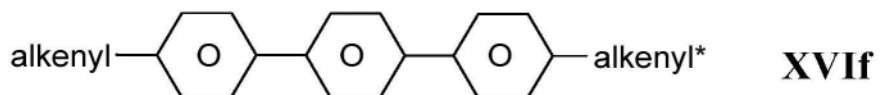
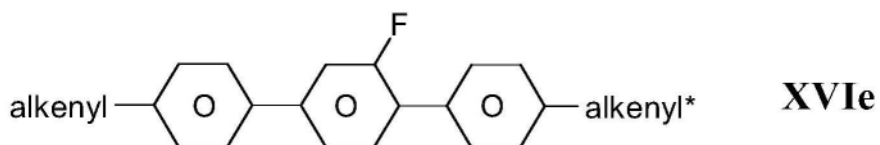
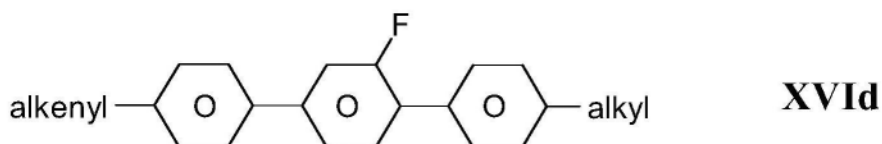


[0224] 其中R¹和R²具有式I中所指示的含义,并且优选各自彼此独立地表示具有1至6个C原子的烷基。L表示H或F。

[0225] 特别优选的式XVI化合物是以下子式的那些



[0226]

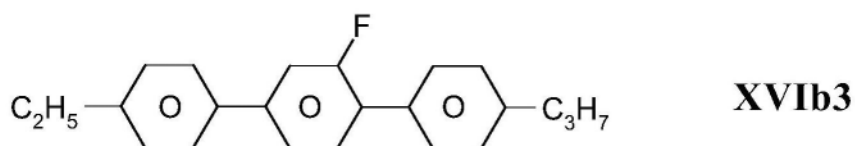
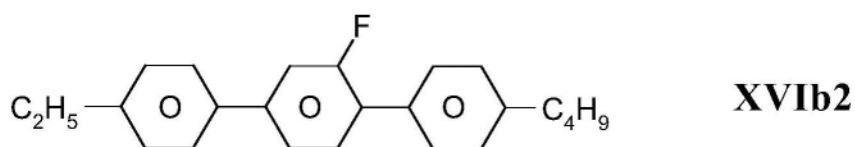
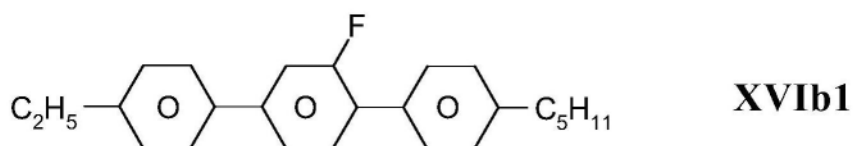


[0227] 其中

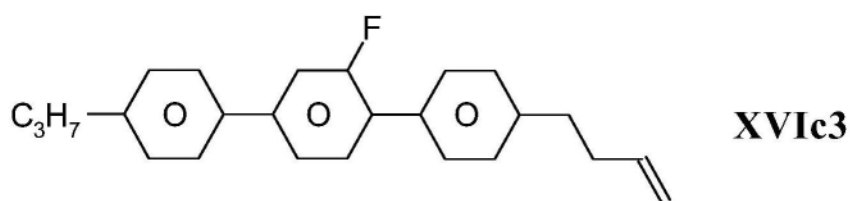
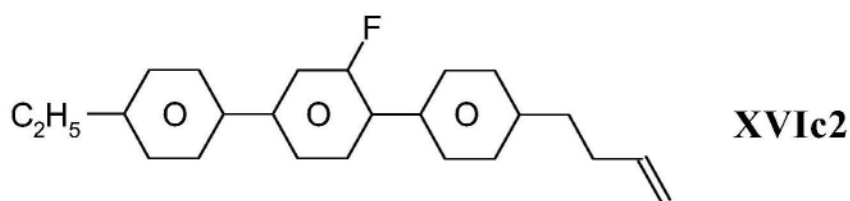
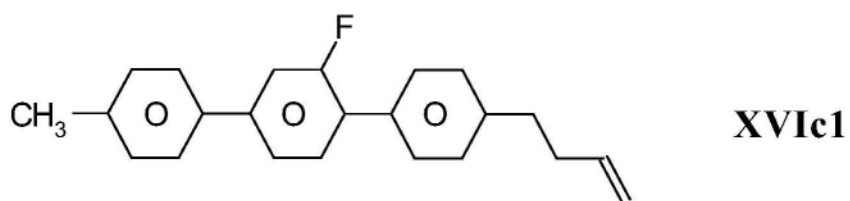
[0228] alkyl和alkyl*各自彼此独立地表示具有1至6个C原子的直链烷基,特别是乙基、丙基或戊基,和

[0229] alkenyl和alkenyl*各自彼此独立地表示具有2至6个C原子的直链烯基,特别是 $\text{CH}_2=\text{CHC}_2\text{H}_4$ 、 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHC}_2\text{H}_4$ 、 $\text{CH}_2=\text{CH}$ 和 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}$ 。

[0230] 特别优选式XVIb和XVIc的化合物。非常特别优选以下子式的化合物

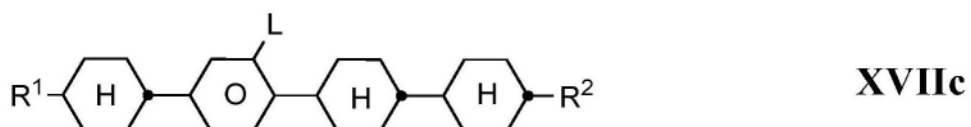
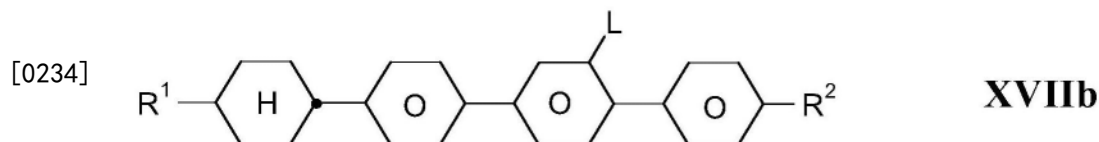
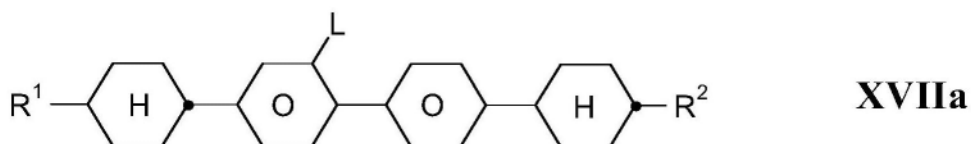


[0231]



[0232] 非常优选式XVIc2的化合物。

[0233] -该介质包含一种或多种以下式的化合物：

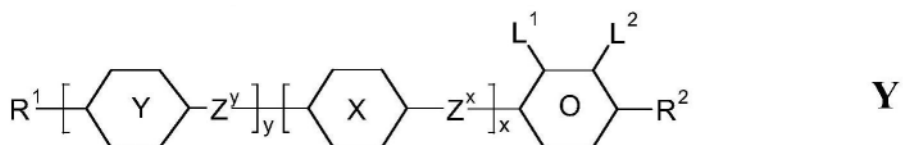


[0235] 其中

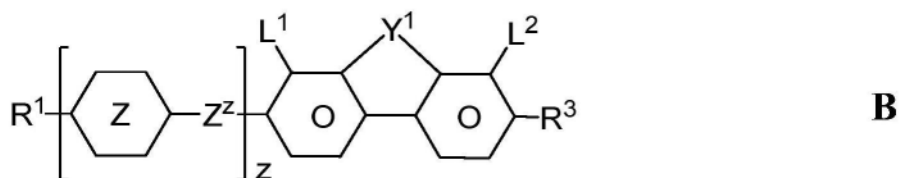
[0236] R^1 和 R^2 分别具有式I中所示的含义,并且优选各自彼此独立地表示具有1至6个C原子的烷基。L表示H或F。

[0237] 非常优选其中L是H的式XVIIa的化合物。非常优选其中L是F的式XVIIb的化合物。

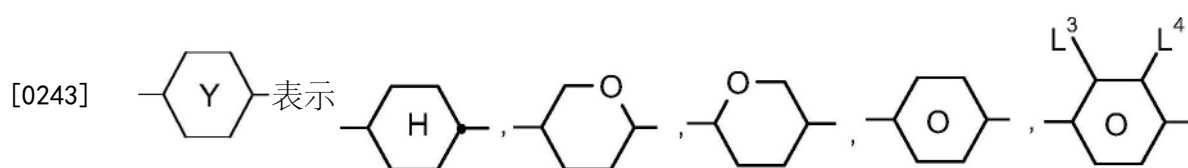
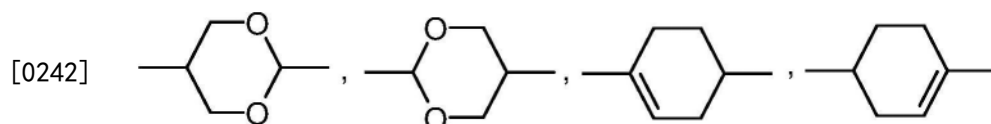
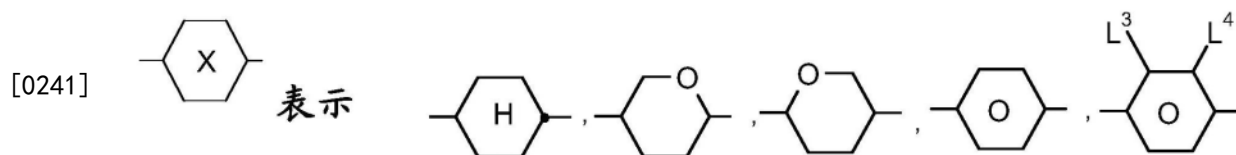
[0238] 在根据本发明的一个优选实施方案中,除了式I和H的化合物之外,LC介质还含有一种或多种选自式Y和B的化合物

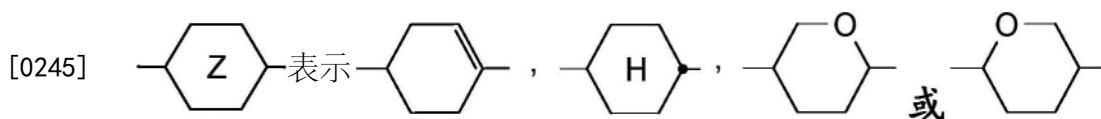
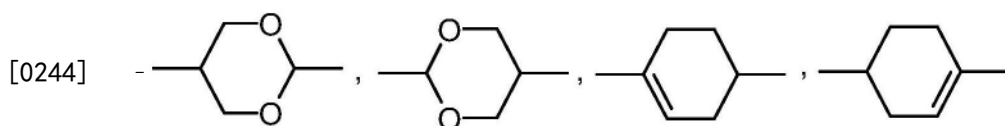


[0239]



[0240] 其中各个基团在每次出现时相同或不同,并且各自彼此独立地具有以下含义:





[0246] R^1 、 R^2 表示在式I中对 R^1 和 R^2 给出的含义之一，

[0247] R^3 表示对 R^1 给出的含义之一，

[0248] Z^x 、 Z^y 表示 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-$ 、 $-\text{C}_2\text{F}_4-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{O}-$ 或单键，优选单键，

[0249] Z^z 表示 CH_2O 或单键，

[0250] Y^1 表示O或S，

[0251] L^{1-4} 表示H、F或Cl，优选H或F，非常优选F，

[0252] x 、 y 表示0、1或2，同时 $x+y \leq 3$ ，

[0253] z 表示0或1，

[0254] 其中在式B中，二苯并呋喃或二苯并噻吩基团也可以进一步被甲基或甲氧基取代，和

[0255] 其中式Y的化合物含有至少一个取代基 L^{1-4} ，所述取代基是F或Cl，优选F。

[0256] 优选地，根据此第一优选实施方案的LC介质含有一种或多种式I和H的化合物，一种或多种选自式Z1、Z2和Z3的化合物，和一种或多种选自式Y和B的化合物。

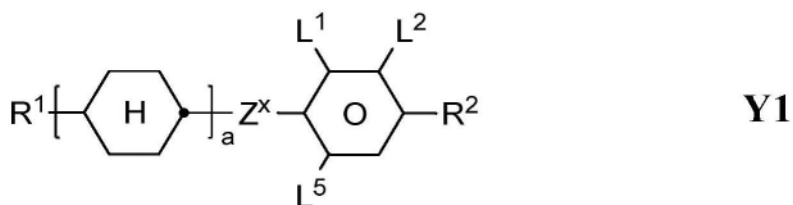
[0257] 根据此第一优选实施方案的LC介质尤其适用于HB-FFS或PS-HB-FFS模式的LC显示器。

[0258] 在根据本发明的第二个优选实施方案中，LC介质不含有式Y或B的化合物。

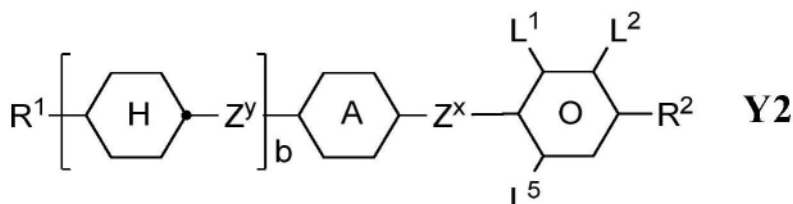
[0259] 在式Y及其子式的化合物中， R^1 和 R^2 优选表示具有1至6个C原子的直链烷基或烷氧基，此外表示具有2至6个C原子的烯基，特别是乙烯基、1E-丙烯基、1E-丁烯基、3-丁烯基、1E-戊烯基、3E-戊烯基或4-戊烯基。

[0260] 在式Y及其子式的化合物中，优选基团 L^1 和 L^2 二者均表示F。在本发明的另一个优选实施方案中，在式Y及其子式的化合物中，基团 L^1 和 L^2 中的一个表示F，另一个表示Cl。

[0261] 在本发明的优选实施方案中，该介质含有一种或多种选自以下子式的式Y的化合物



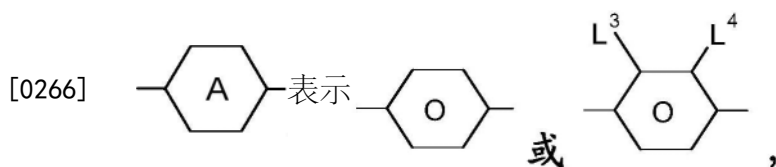
[0262]



[0263] 其中 L^1 、 L^2 、 R^1 、 R^2 、 Z^x 、 Z^y 、 x 和 y 具有在式Y中所给出的含义或以上在式I中所给出的优选含义之一，

[0264] a 表示1或2，

[0265] b 表示0或1，

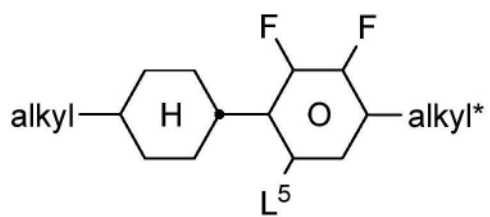
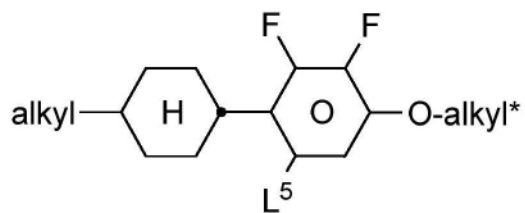


[0267] L^3 、 L^4 表示F或Cl，优选F，和

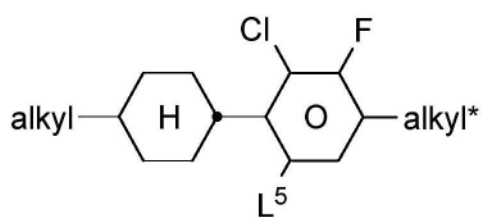
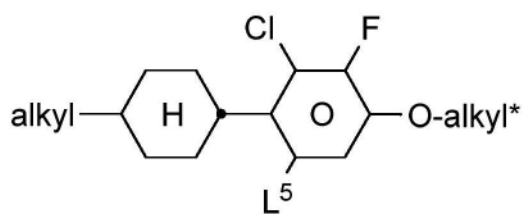
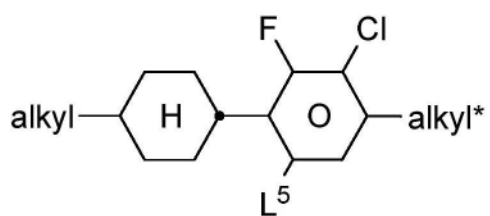
[0268] L^5 表示H原子或 CH_3 。

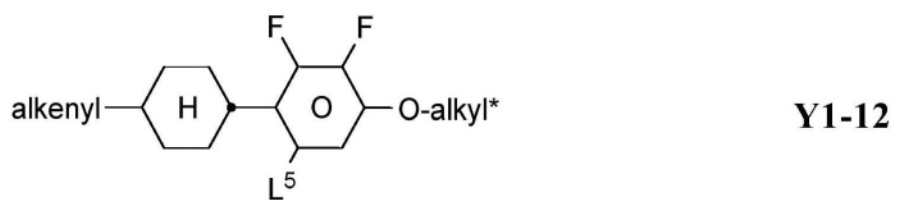
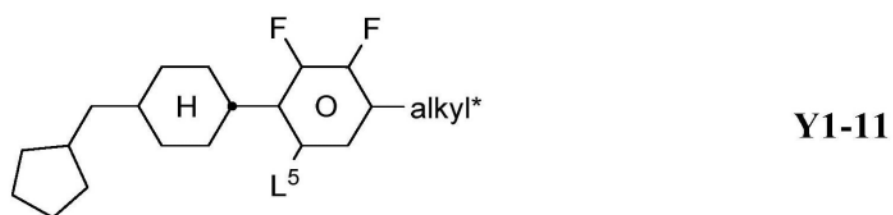
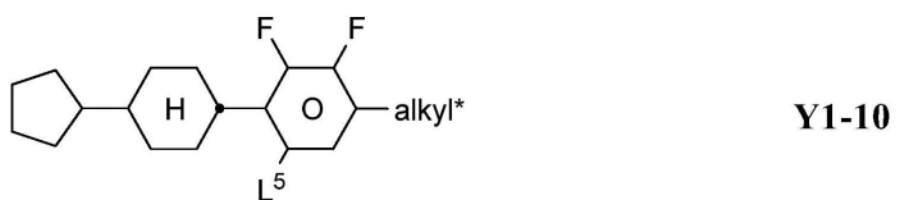
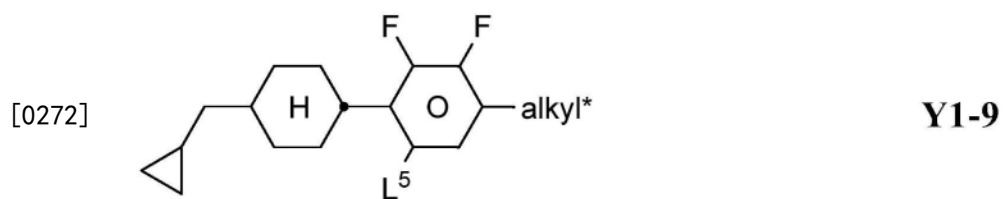
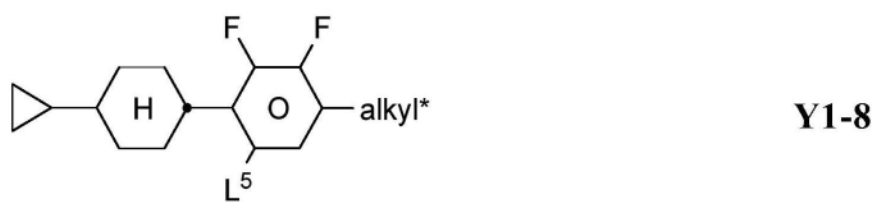
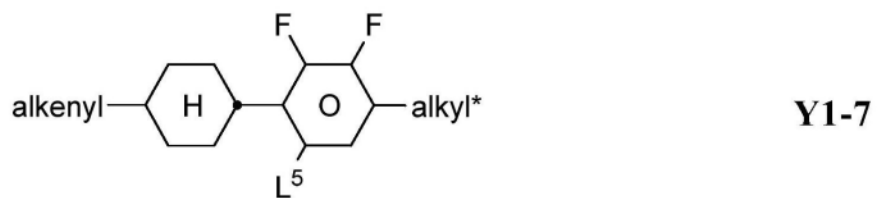
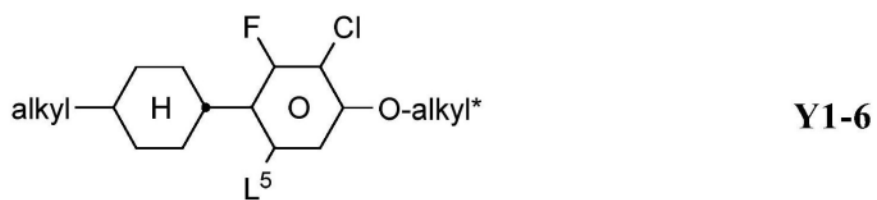
[0269] 优选地，在式Y¹和Y²的化合物中， L^1 和 L^2 二者均表示F，或者 L^1 和 L^2 中的一个表示F，另一个表示Cl，或 L^3 和 L^4 二者均表示F，或 L^3 和 L^4 中的一个表示F，另一个表示Cl。

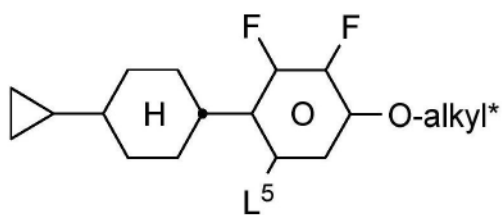
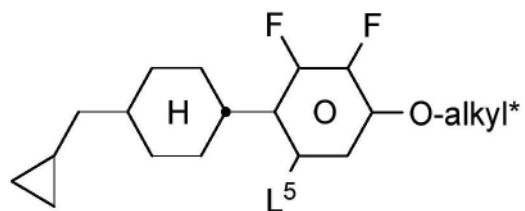
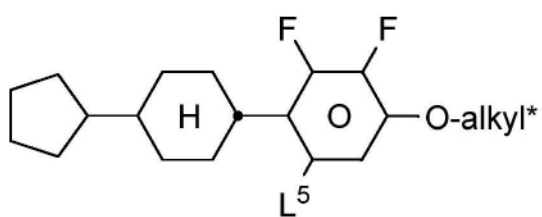
[0270] 优选地，介质包含一种或多种式Y1的化合物，其选自以下子式

**Y1-1****Y1-2**

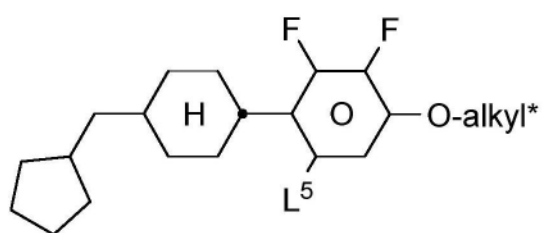
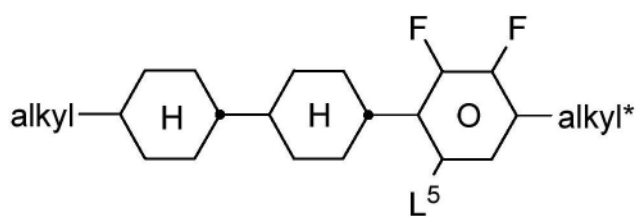
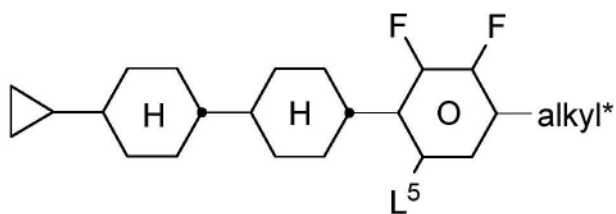
[0271]

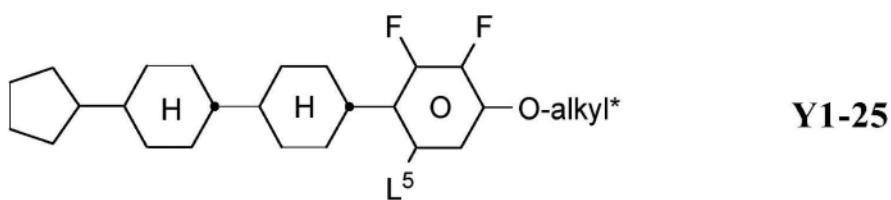
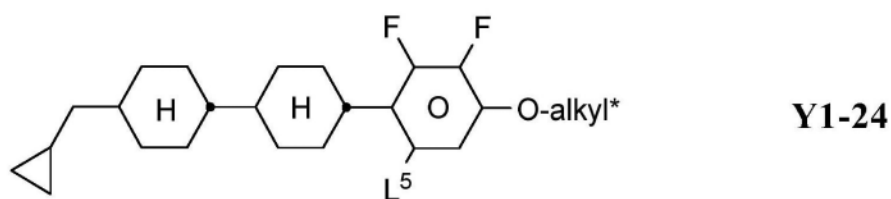
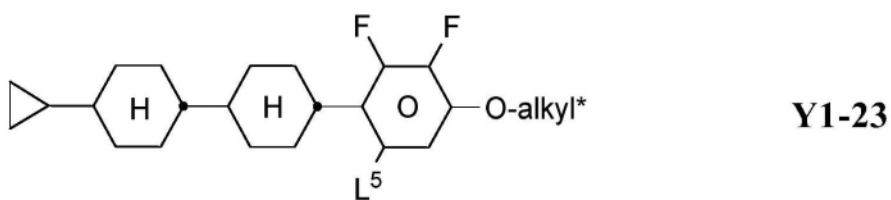
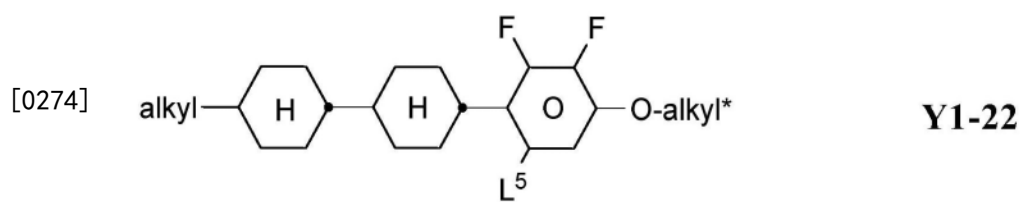
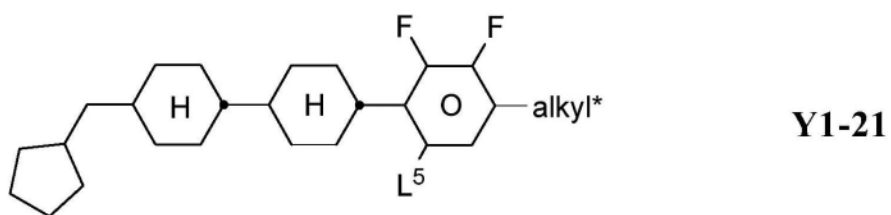
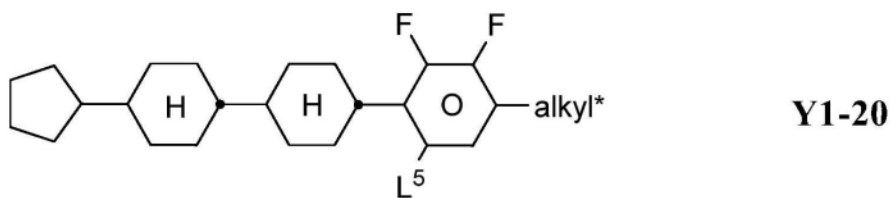
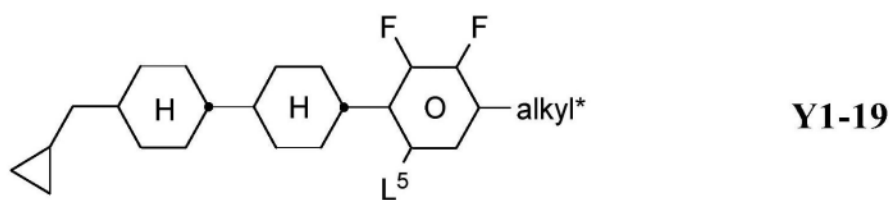
**Y1-3****Y1-4****Y1-5**

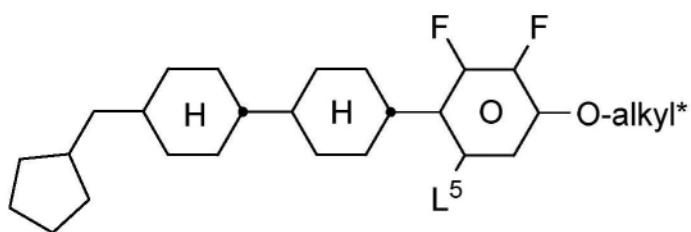
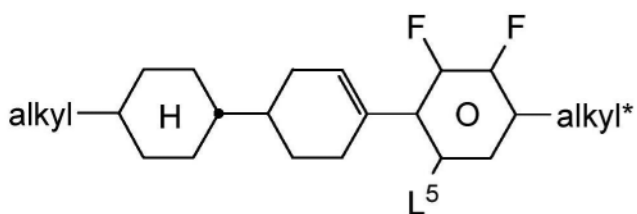
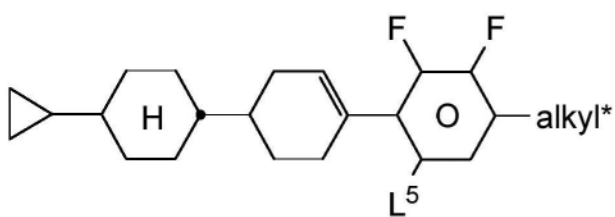


**Y1-13****Y1-14****Y1-15**

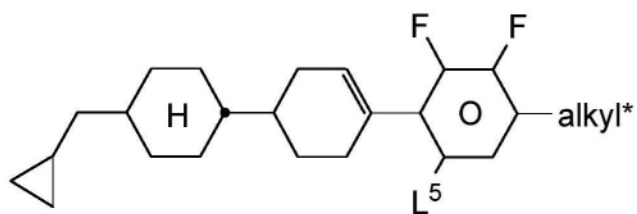
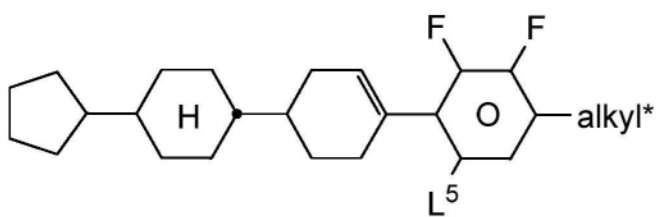
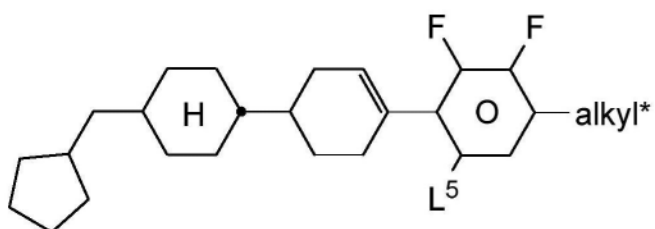
[0273]

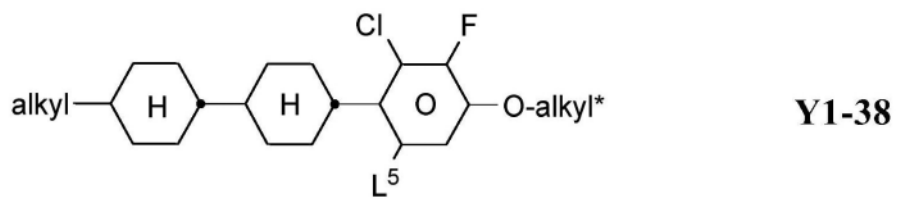
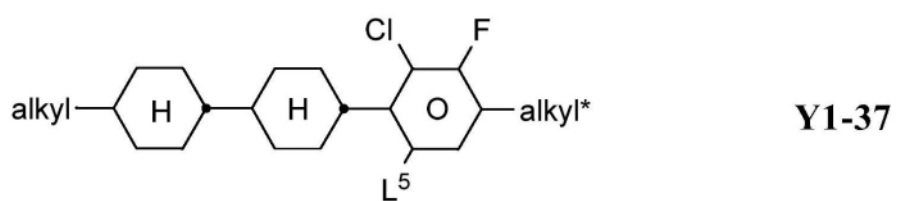
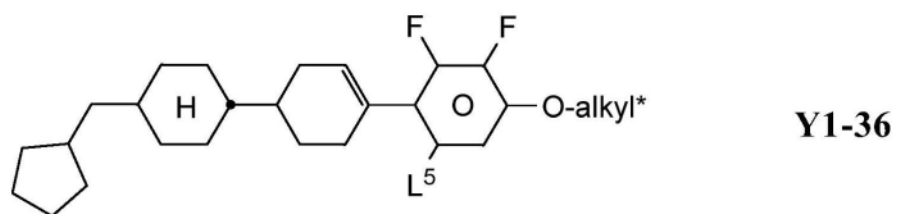
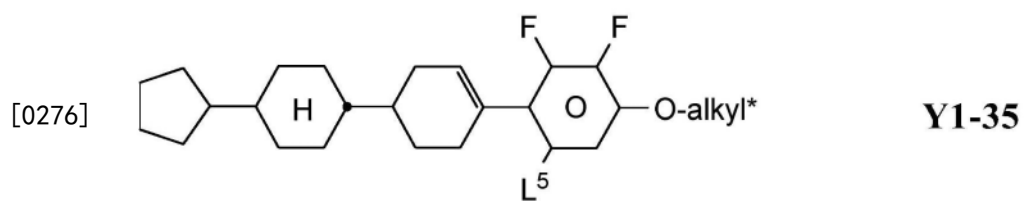
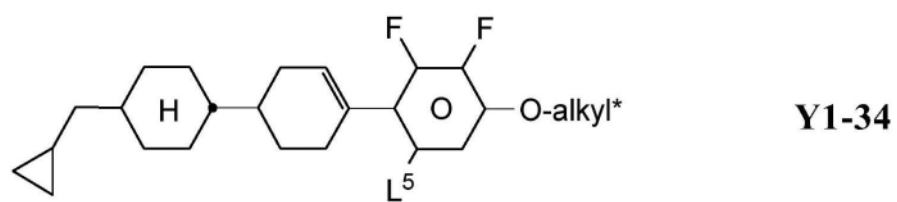
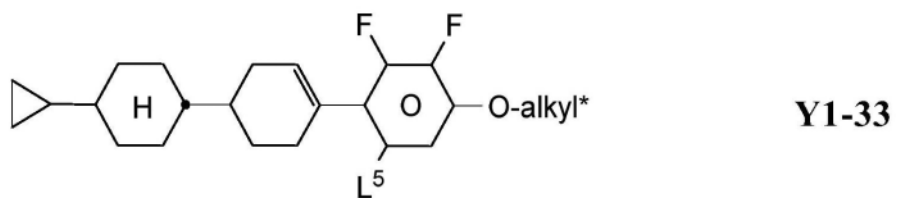
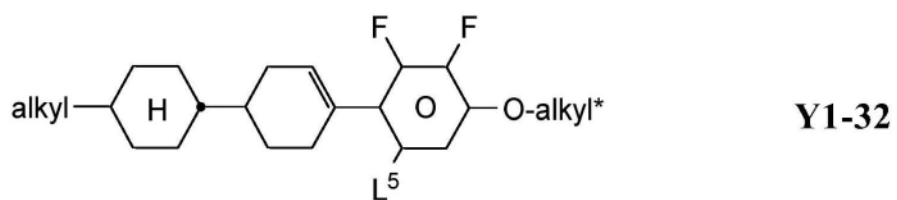
**Y1-16****Y1-17****Y1-18**

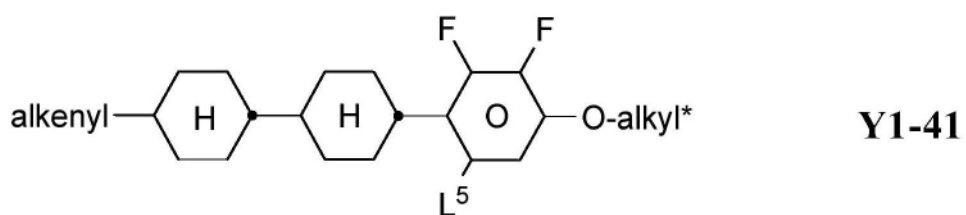
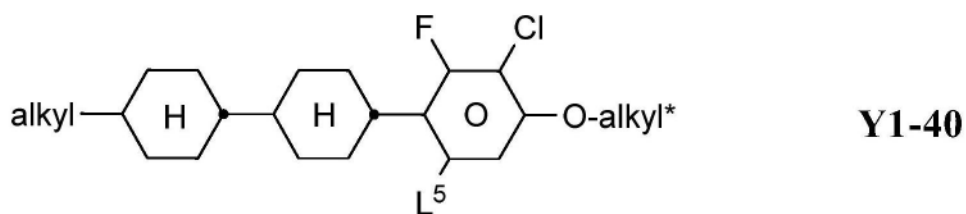
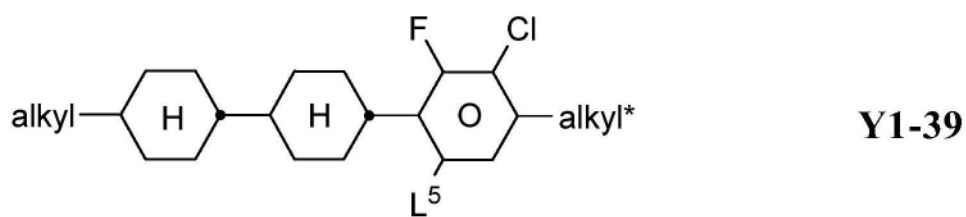


**Y1-26****Y1-27****Y1-28**

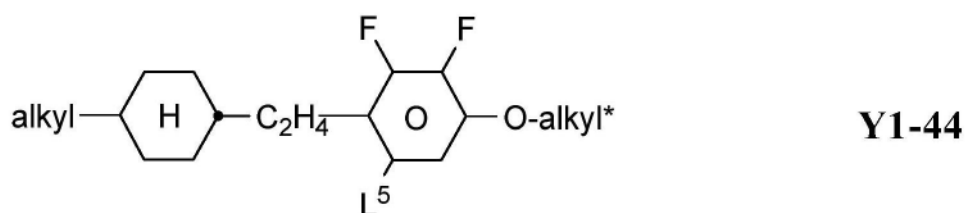
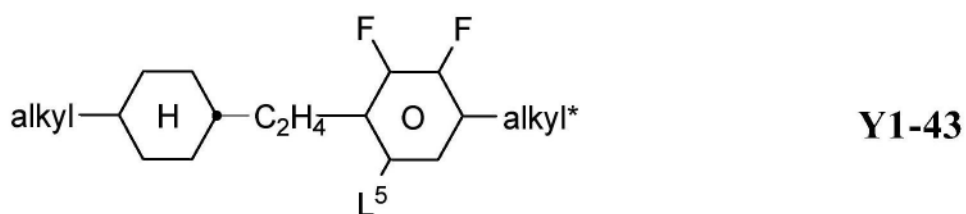
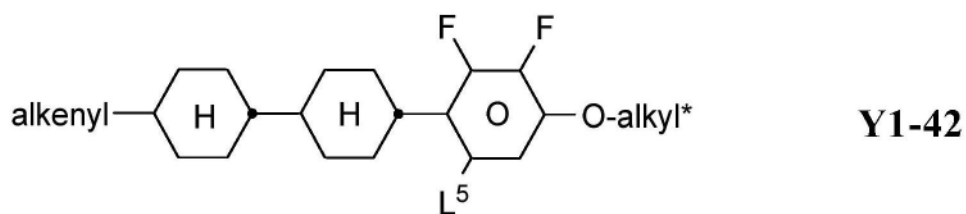
[0275]

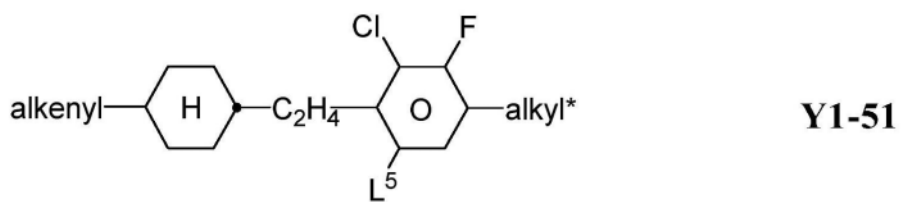
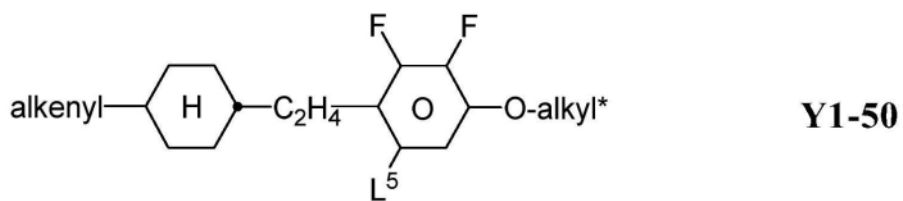
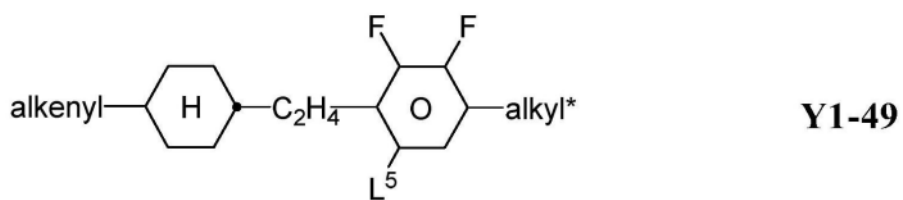
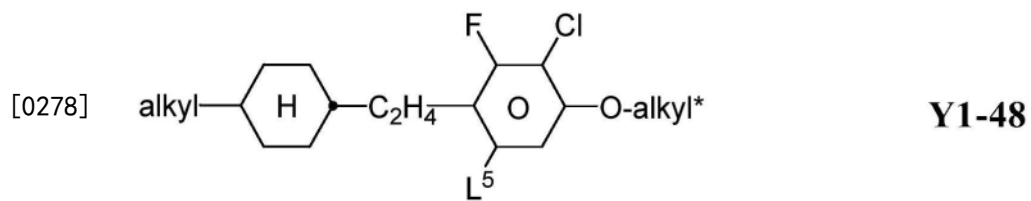
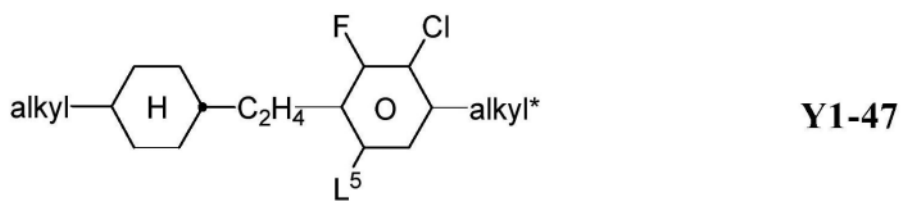
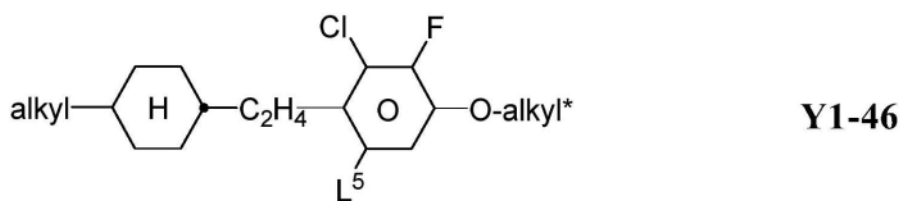
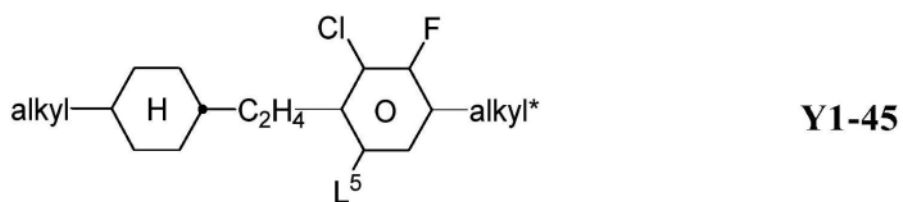
**Y1-29****Y1-30****Y1-31**

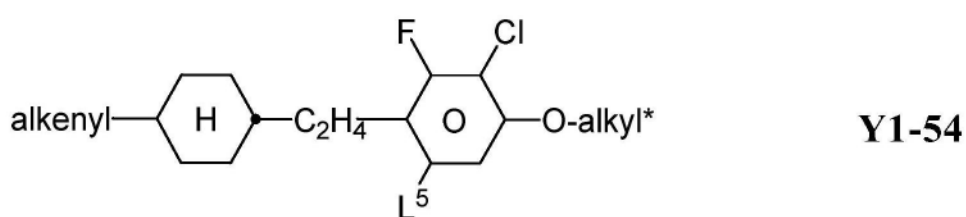
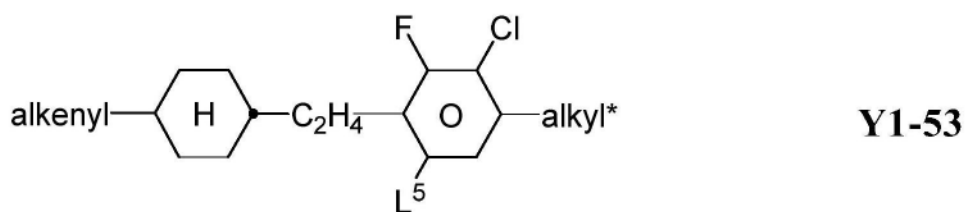
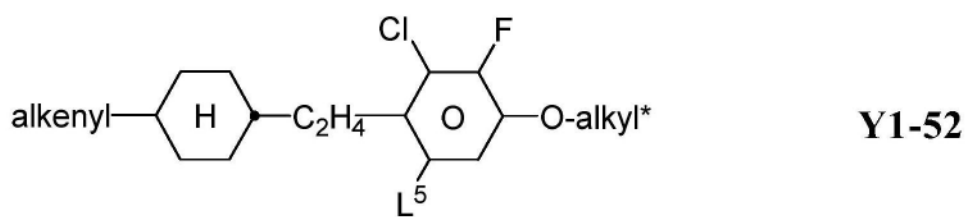




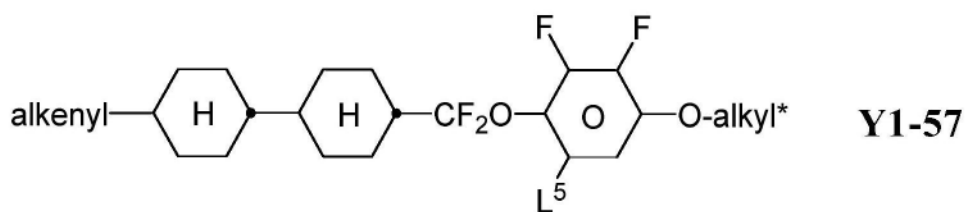
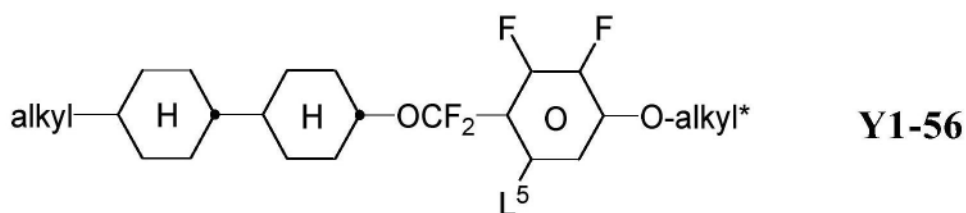
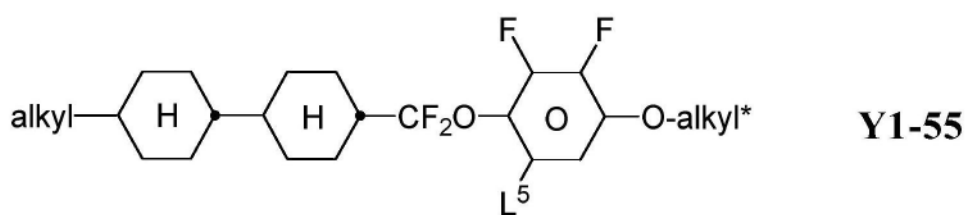
[0277]

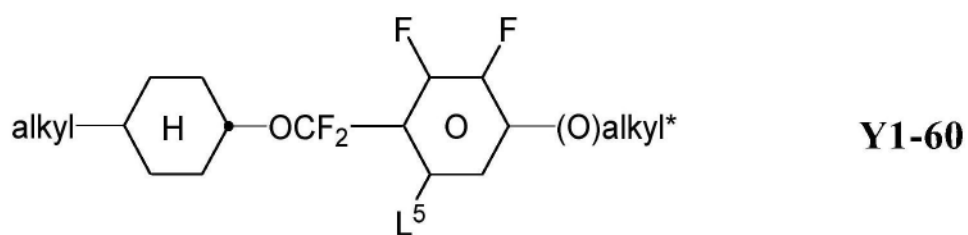
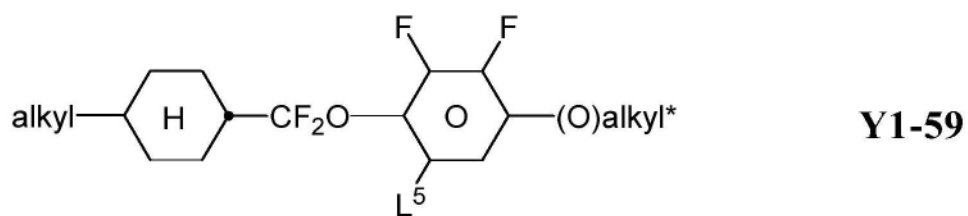
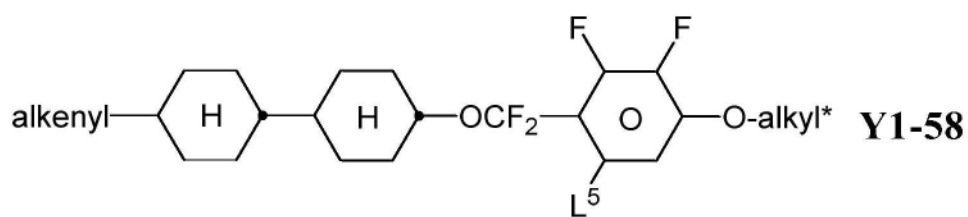




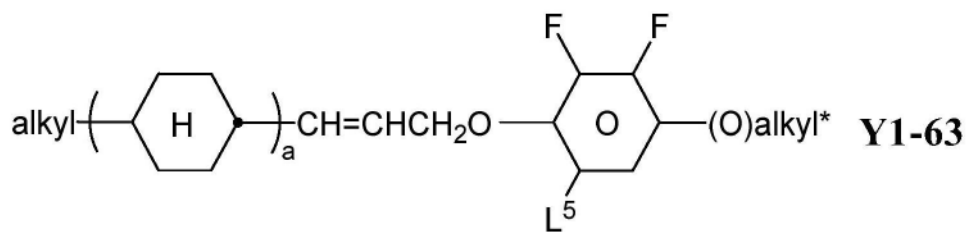
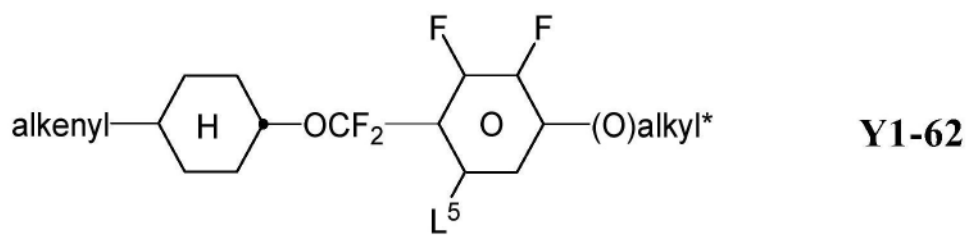
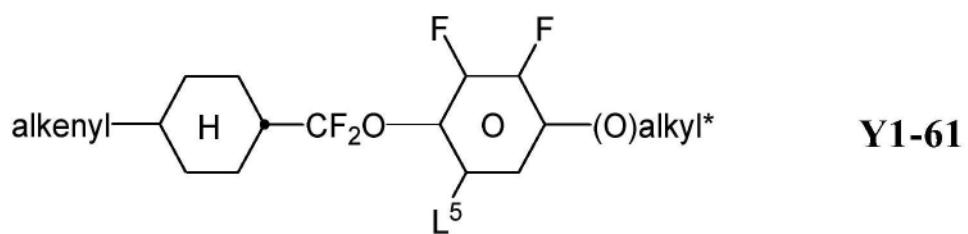


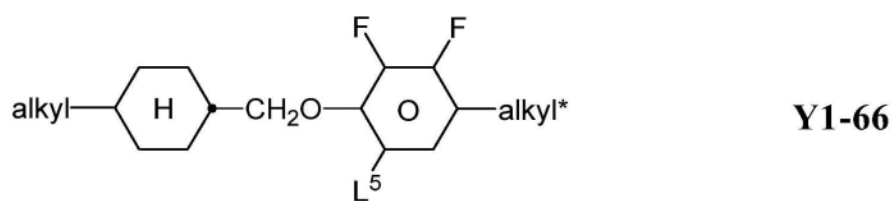
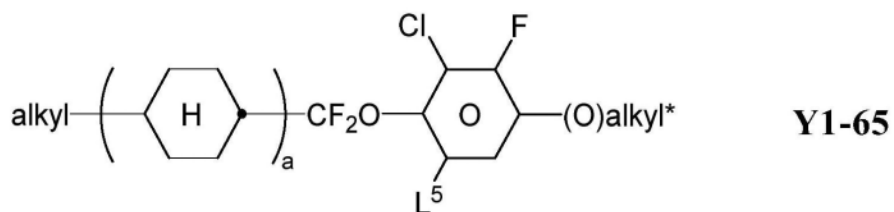
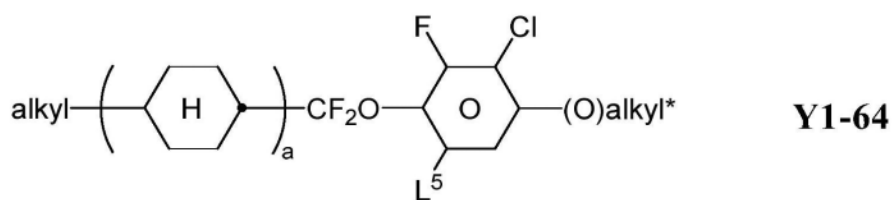
[0279]



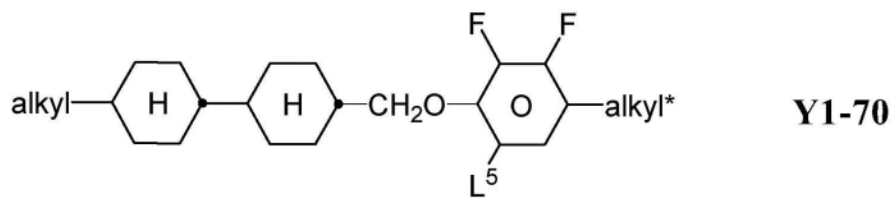
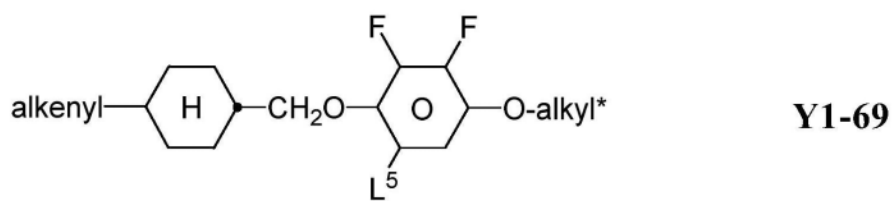
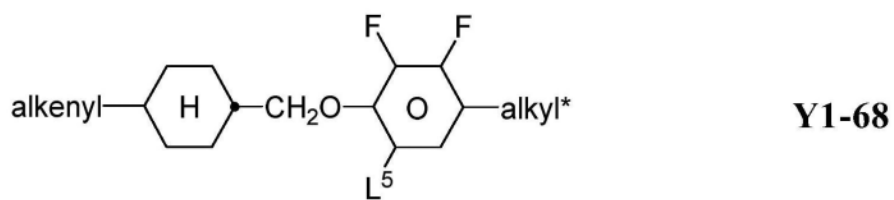
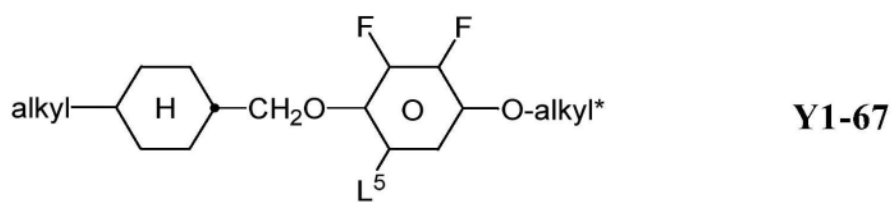


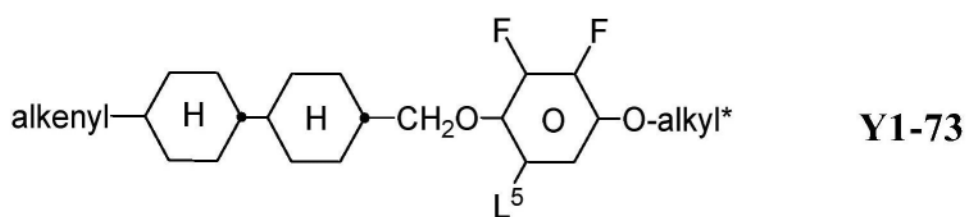
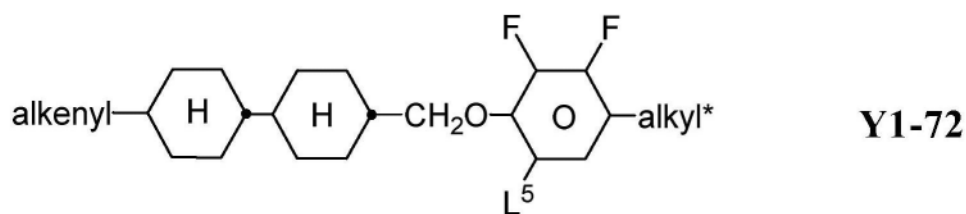
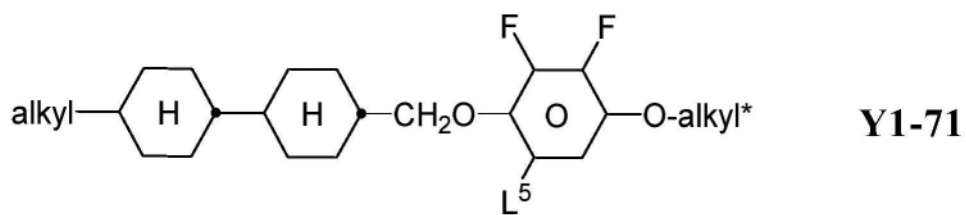
[0280]



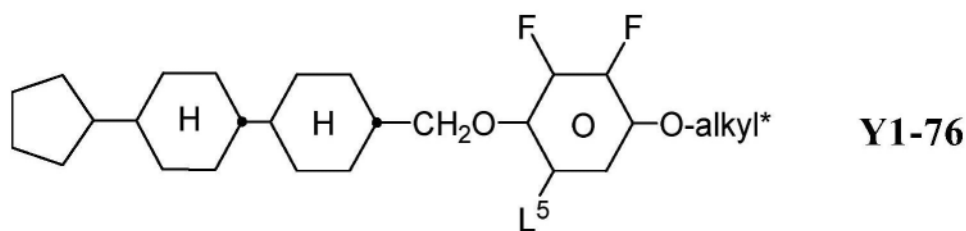
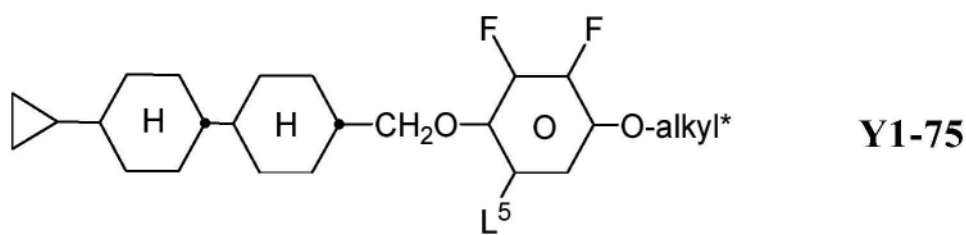
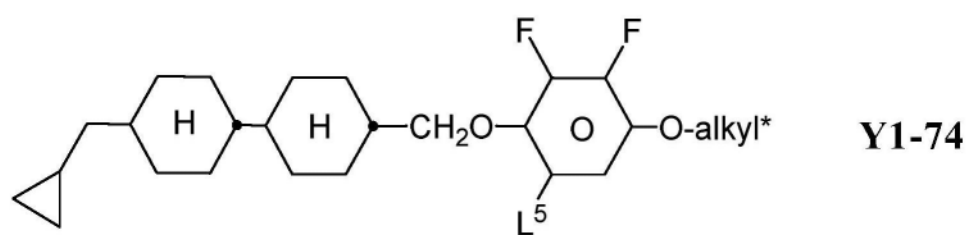


[0281]

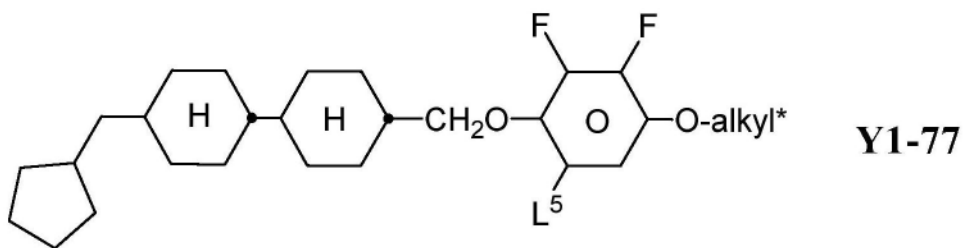




[0282]



[0283]



[0284] 其中

[0285] a表示1或2,

[0286] “alkyl”和“alkyl*”各自彼此独立地表示具有1至6个C原子的直链烷基,

[0287] “alkenyl”表示具有2至6个C原子的直链烯基,并且

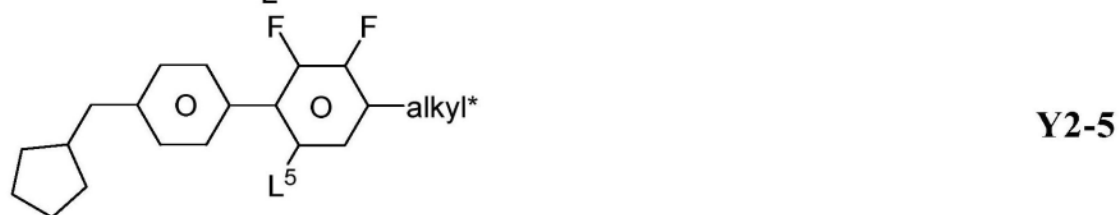
[0288] L^5 表示H原子或 CH_3 。[0289] “alkenyl”优选表示 $CH_2=CH-$ 、 $CH_2=CHCH_2CH_2-$ 、 $CH_3-CH=CH-$ 、 $CH_3-CH_2-CH=CH-$ 、 $CH_3-(CH_2)_2-CH=CH-$ 、 $CH_3-(CH_2)_3-CH=CH-$ 或 $CH_3-CH=CH-(CH_2)_2-$ 。[0290] 非常优选地,该介质含有一种或多种选自式Y1-1、Y1-2、Y1-7、Y1-12、Y1-17、Y1-22、Y1-40、Y1-41、Y1-42、Y1-44、Y1-50和Y1-68的式Y1的化合物。 L^5 优选表示H原子。

[0291] 进一步优选地,该介质包含一种或多种式Y2的化合物,其选自以下子式:

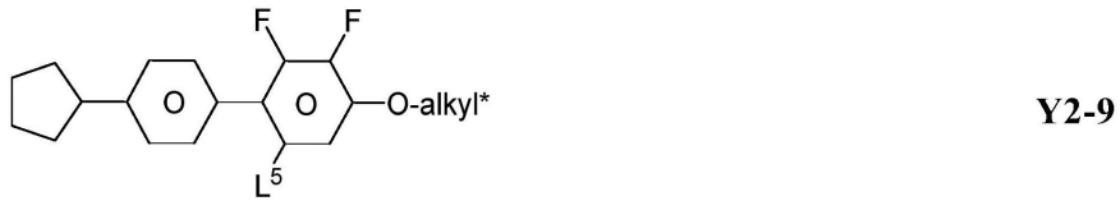
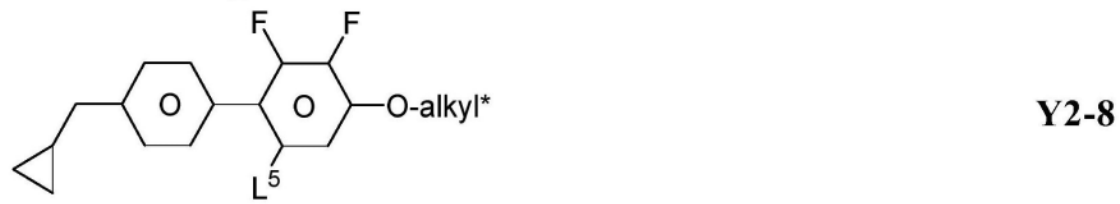


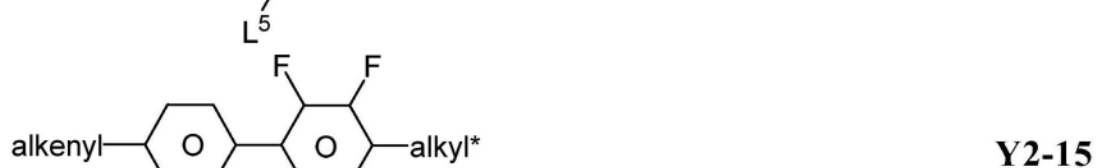
[0292]



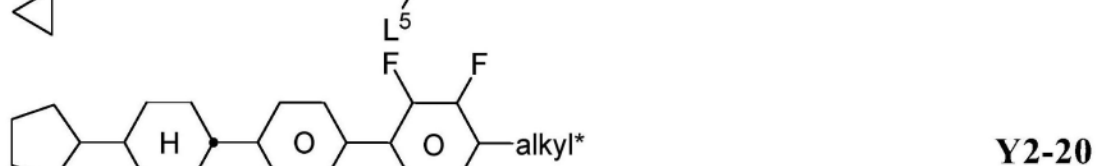
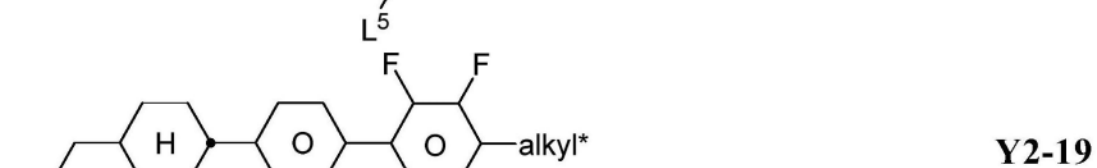
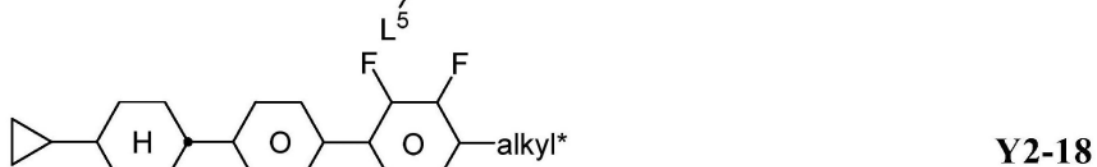
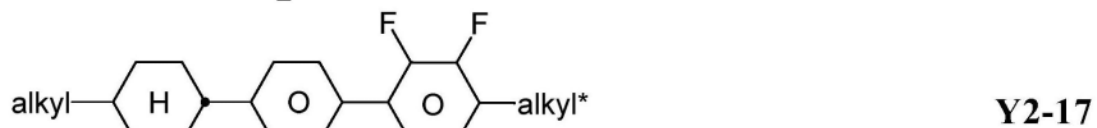
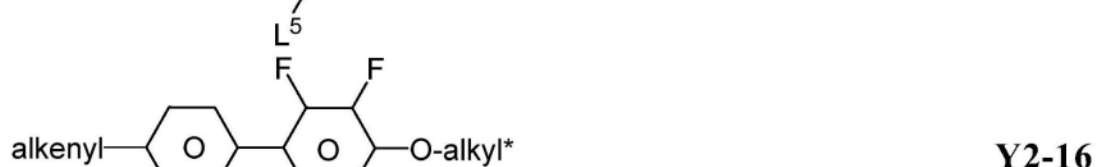


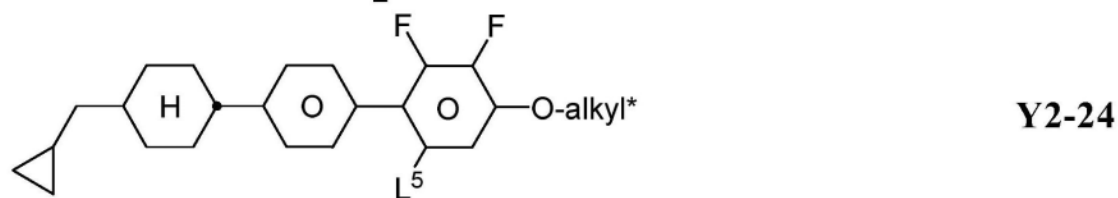
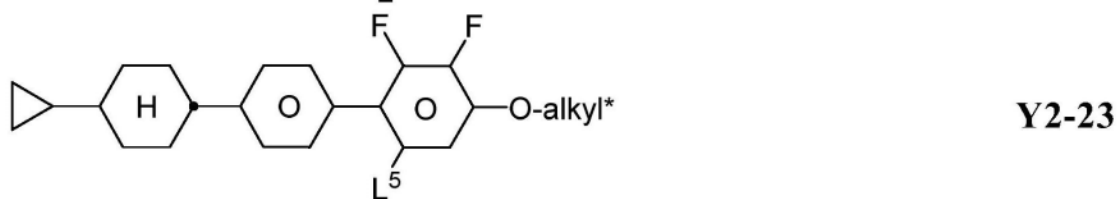
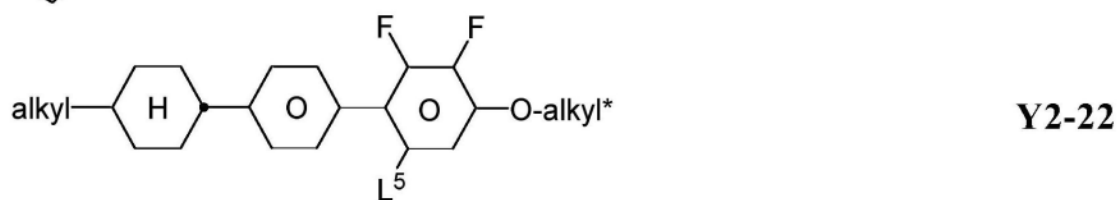
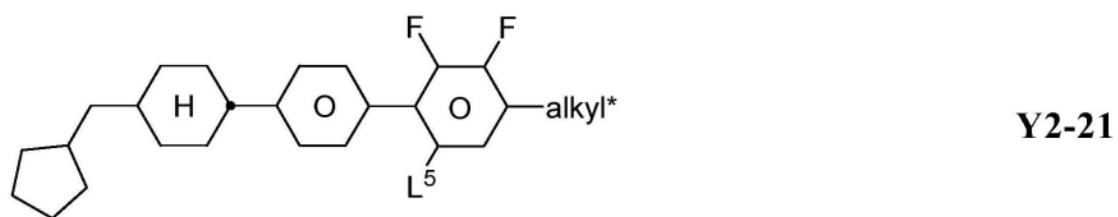
[0293]



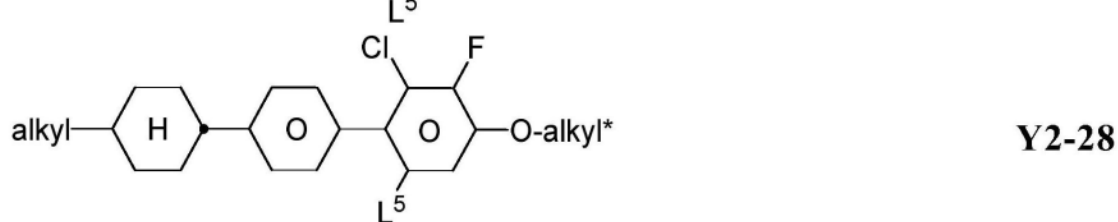
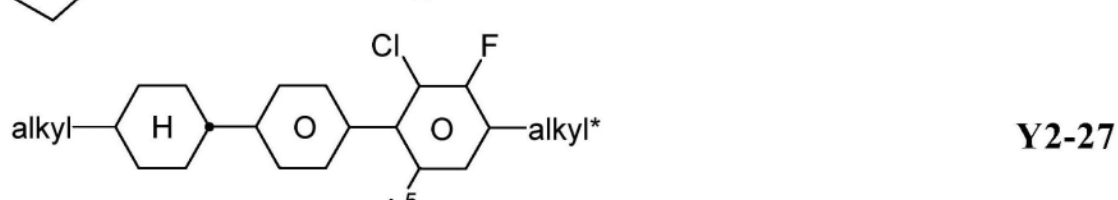
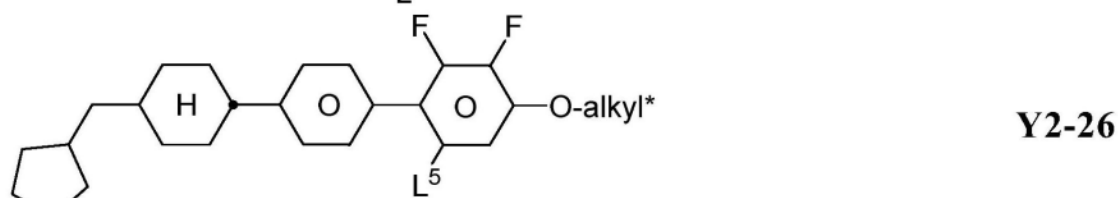
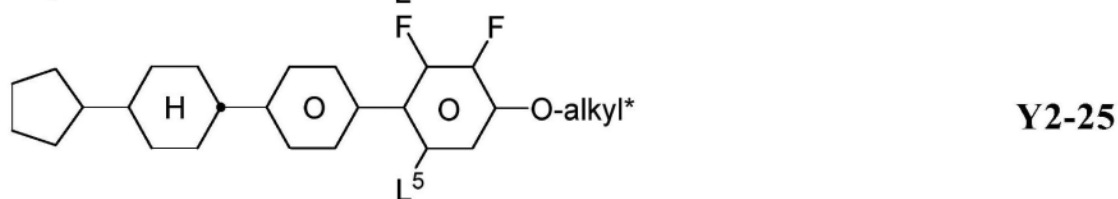


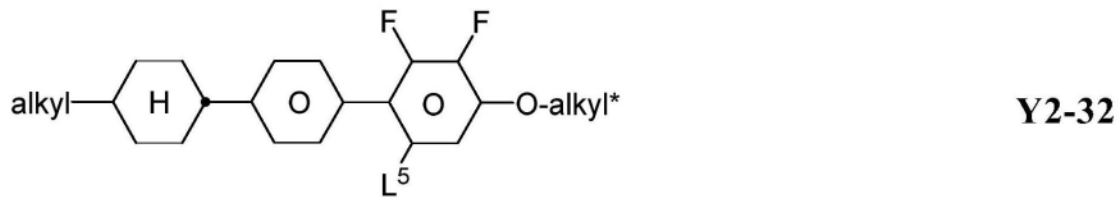
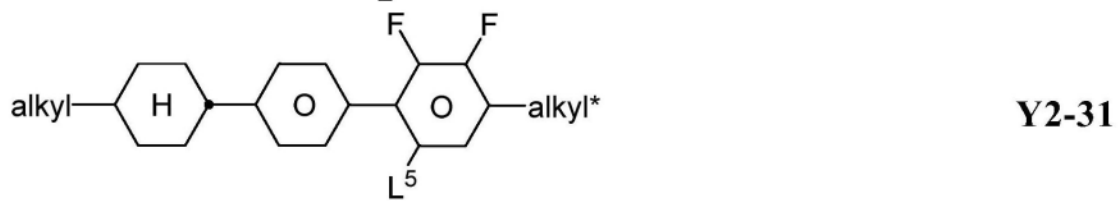
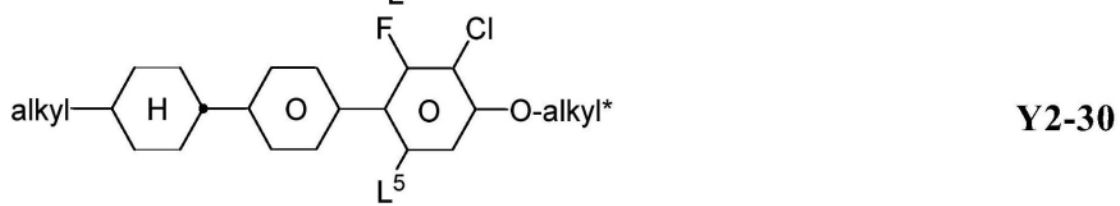
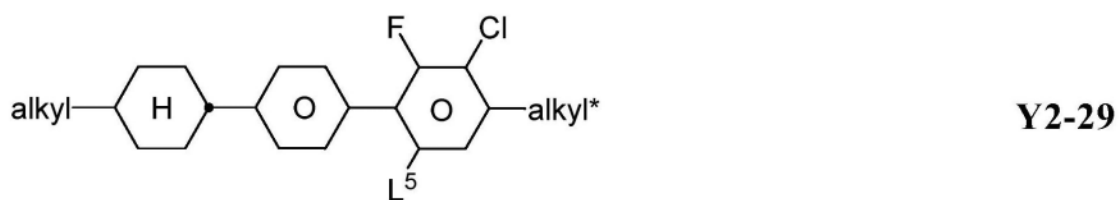
[0294]



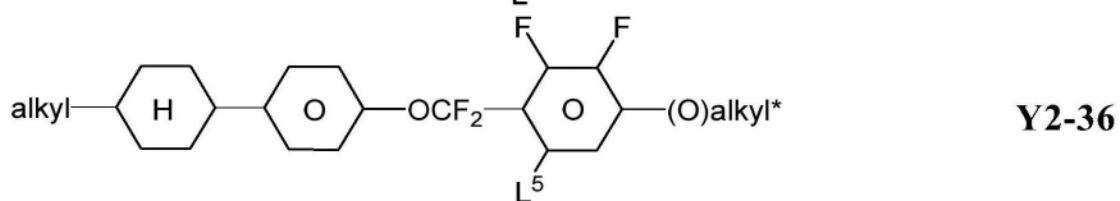
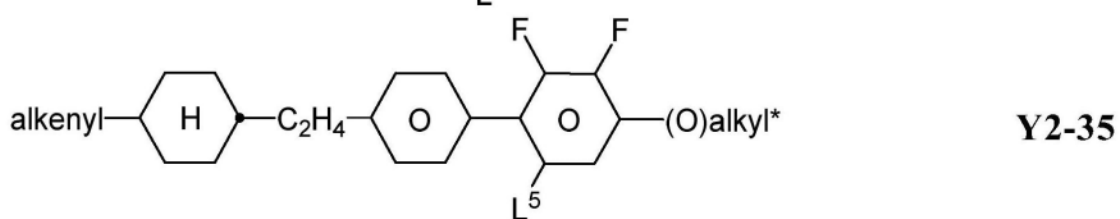
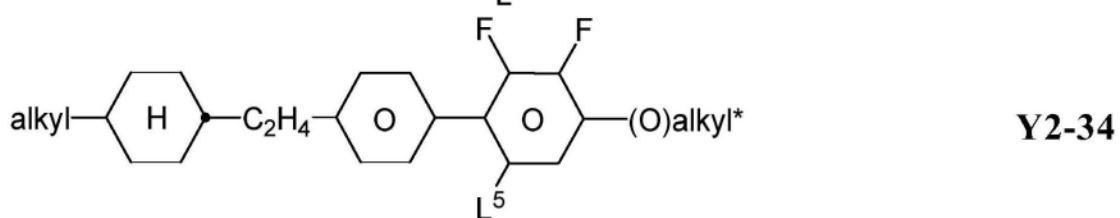
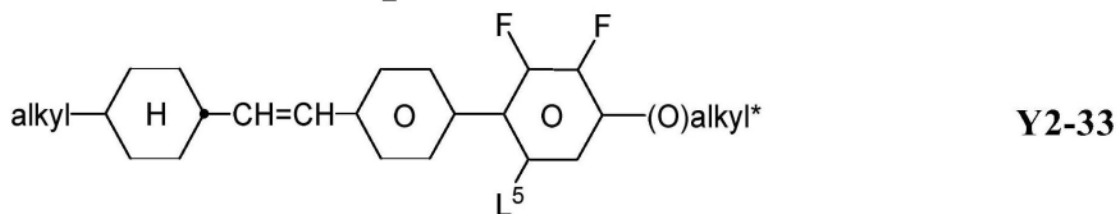


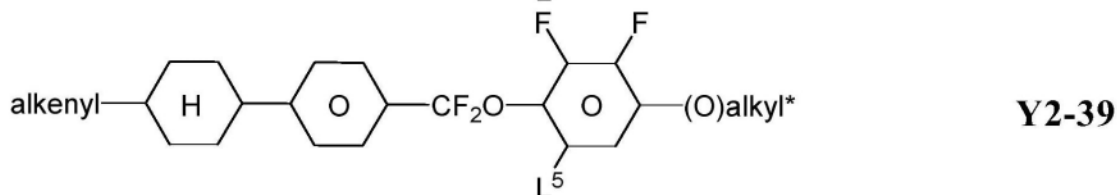
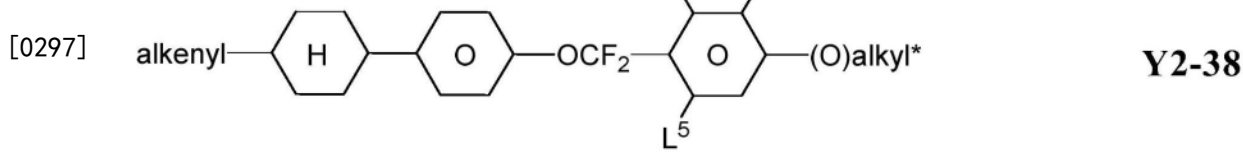
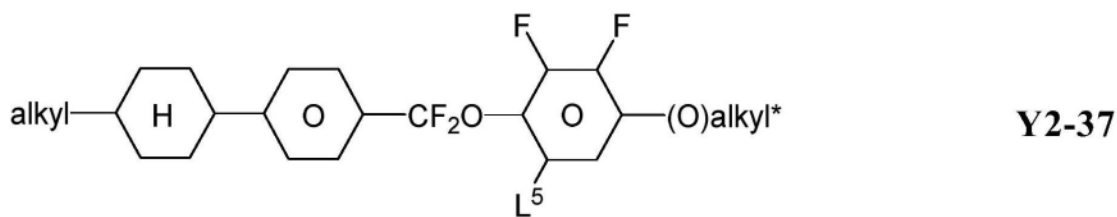
[0295]





[0296]





[0298] 其中

[0299] “alkyl”和“alkyl*”各自彼此独立地表示具有1至6个C原子的直链烷基,和

[0300] “alkenyl”表示具有2至6个C原子的直链烯基,和 (O) 表示氧原子或单键,和

[0301] L^5 表示H原子或 CH_3 ,优选H原子。

[0302] “alkenyl”优选表示 $CH_2=CH-$ 、 $CH_2=CHCH_2CH_2-$ 、 $CH_3-CH=CH-$ 、 $CH_3-CH_2-CH=CH-$ 、 $CH_3-(CH_2)_2-CH=CH-$ 、 $CH_3-(CH_2)_3-CH=CH-$ 或 $CH_3-CH=CH-(CH_2)_2-$ 。

[0303] 非常优选地,该介质含有一种或多种选自式Y2-2和Y2-10的式Y2的化合物。

[0304] 式Y1或其子式的化合物在介质中的比例优选为0至10重量%。

[0305] 式Y2或其子式的化合物在介质中的比例优选为0至10重量%。

[0306] 式Y1和Y2或其子式的化合物在介质中的总比例优选为1至20重量%,非常优选为2至15重量%。

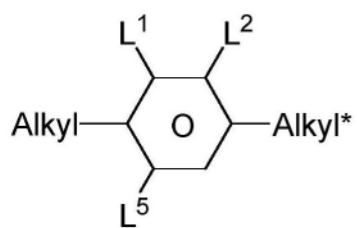
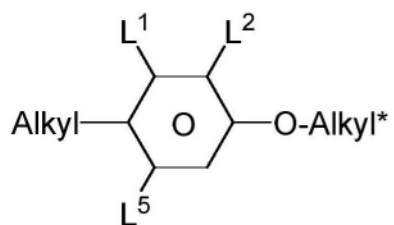
[0307] 优选地,该介质含有1、2或3种Y1和Y2或其子式的化合物,非常优选选自式Y1-2、Y1-22、Y1-66、Y1-70、Y2-6和Y2-22。

[0308] 在本发明的另一个优选实施方案中,该介质含有一种或多种选自以下子式的式Y的化合物

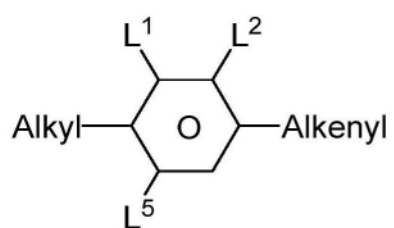
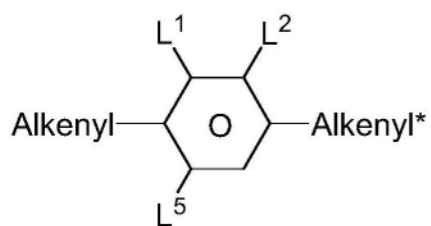
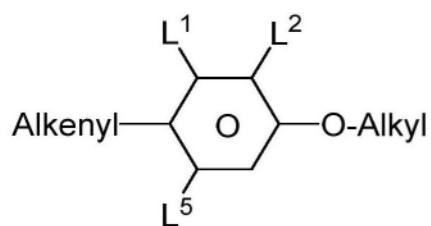


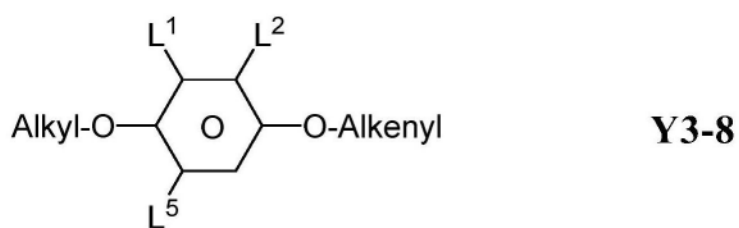
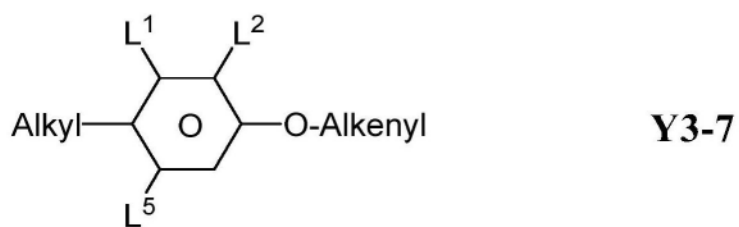
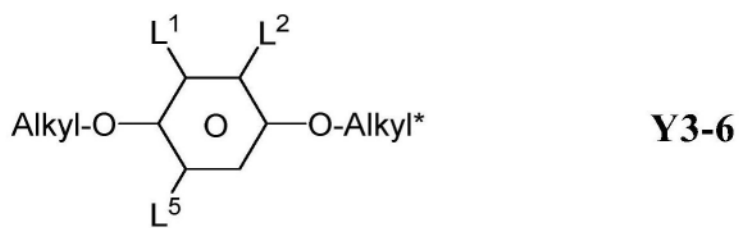
[0310] 其中 L^1 、 L^2 、 R^1 和 R^2 具有在式Y中给出的含义之一或在式I及其子式中给出的优选含义之一。

[0311] 优选的式Y3的化合物选自下式:

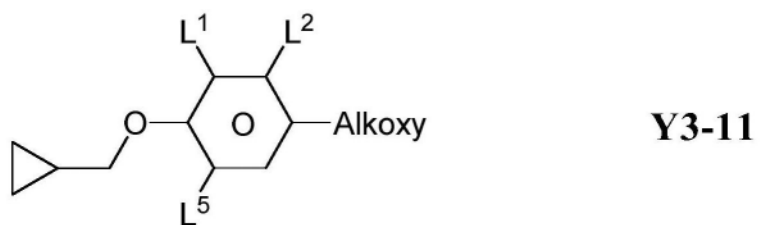
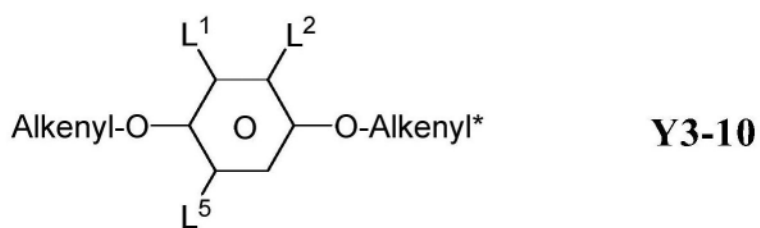
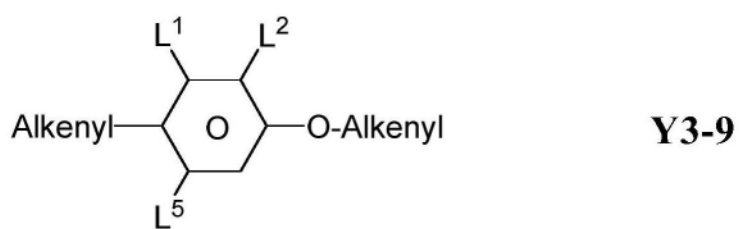
**Y3-1****Y3-2**

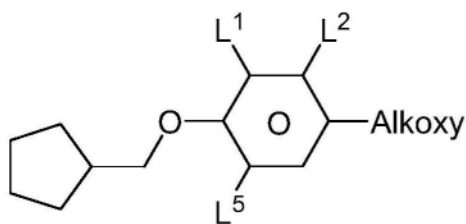
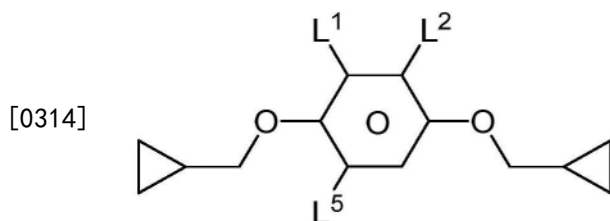
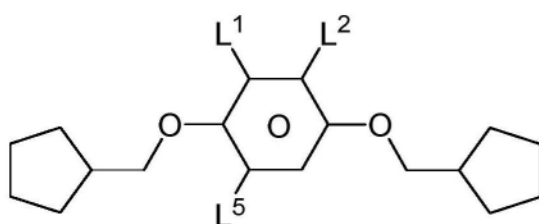
[0312]

**Y3-3****Y3-4****Y3-5**



[0313]



**Y3-12****Y3-13****Y3-14**

[0315] 其中,

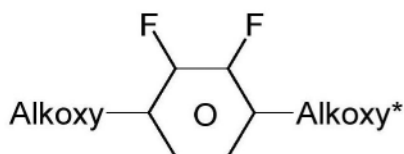
[0316] “Alkyl”和“Alkyl*”各自彼此独立地表示具有1至6个C原子的直链烷基,

[0317] “Alkenyl”和“Alkenyl*”各自彼此独立地表示具有2至6个C原子的直链烯基,和

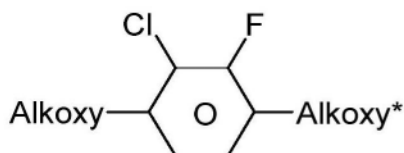
[0318] O表示氧原子或单键。

[0319] “Alkenyl”和“Alkenyl*”优选表示 $\text{CH}_2=\text{CH}-$ 、 $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2-$ 、 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}=\text{CH}-$ 或 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-$ 。

[0320] 特别优选的式Y3的化合物选自以下子式:

**Y3-6A**

[0321]

**Y3-6B**

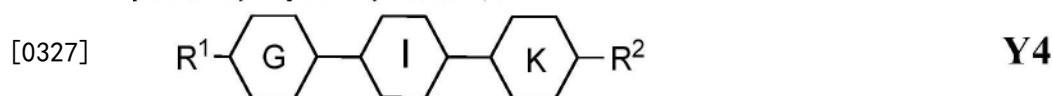
[0322] 其中“Alkoxy”和“Alkoxy*”各自彼此独立地优选表示具有3、4或5个C原子的直链烷氧基。

[0323] 优选地,在式Y3及其子式的化合物中, L^1 和 L^2 二者均表示F。进一步优选地,在式Y3的化合物中,基团 L^1 和 L^2 之一表示F,另一个表示Cl。

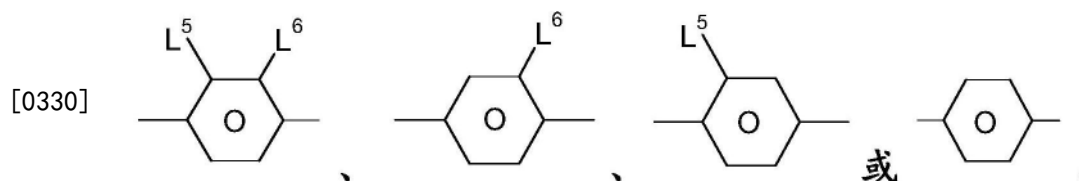
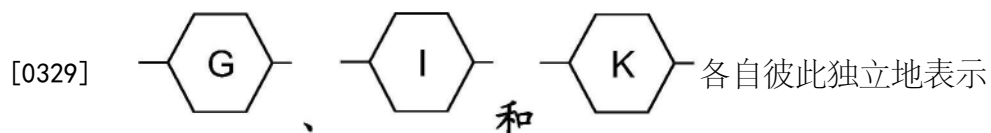
[0324] 式Y3或其子式的化合物在介质中的比例优选为1至10重量%,非常优选1至6重量%。

[0325] 优选地,该介质包含1、2或3种式Y3或其子式的化合物,优选式Y3-6的化合物,非常优选式Y3-6A的化合物。

[0326] 在本发明的另一个优选实施方案中,该介质含有一种或多种选自子式Y4的式Y的化合物

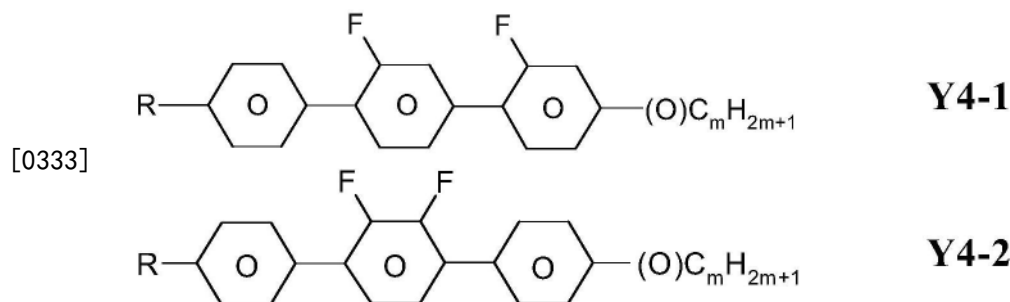


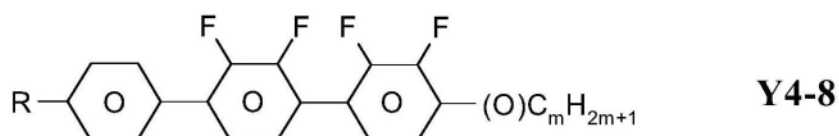
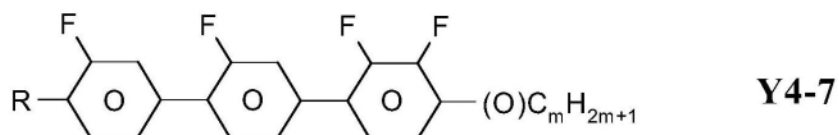
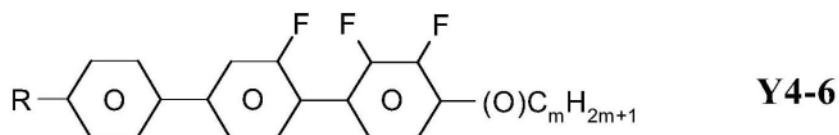
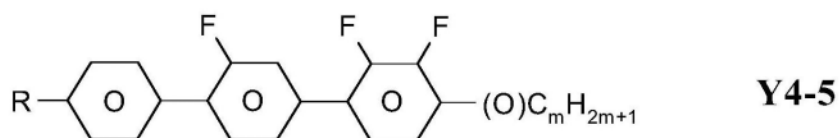
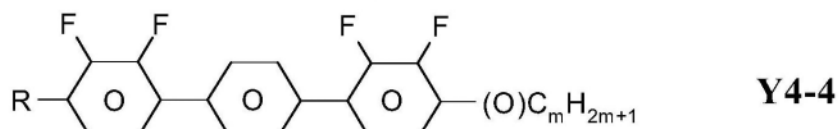
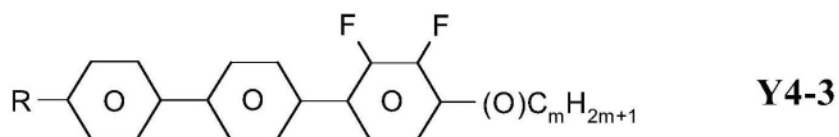
[0328] 其中R¹和R²各自彼此独立地具有以上在式Y中指示的含义之一,和



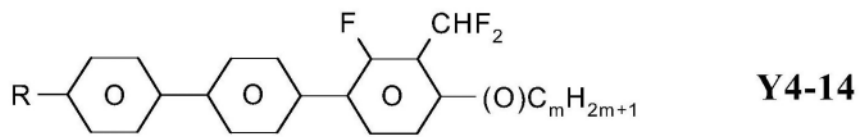
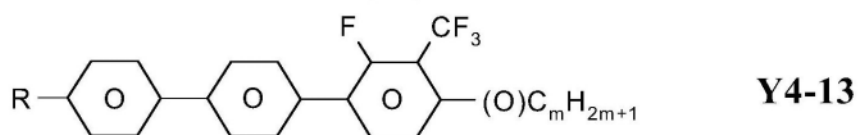
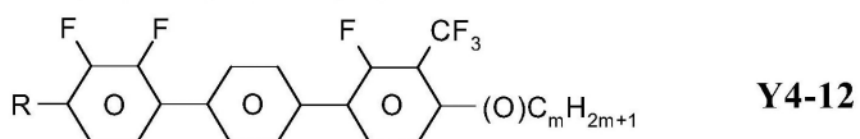
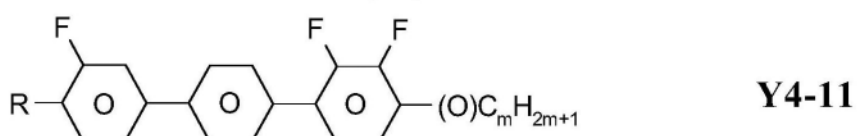
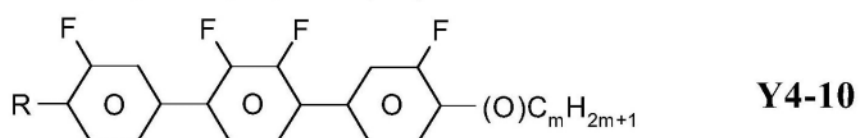
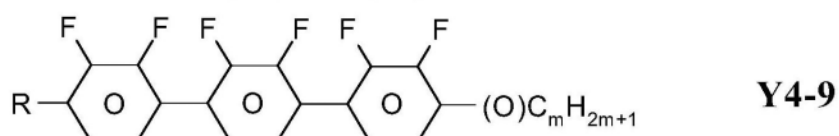
[0331] 其中L⁵表示F或Cl,优选F,并且L⁶表示F、Cl、OCF₃、CF₃、CH₃、CH₂F或CHF₂,优选F,并且优选环G、I和K中的至少一个不同于未经取代的苯。

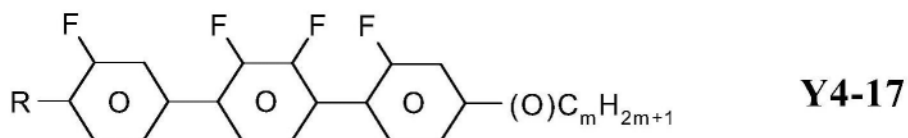
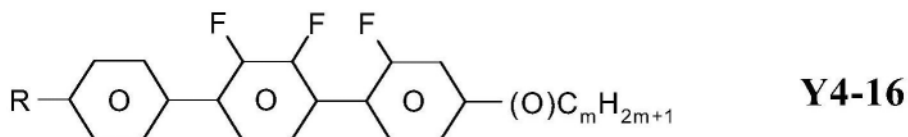
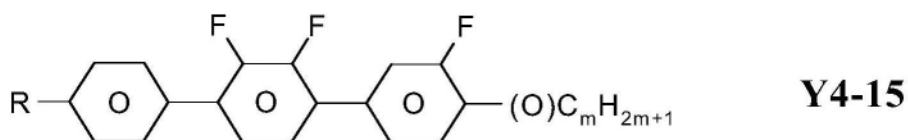
[0332] 优选的式Y4的化合物选自以下子式:



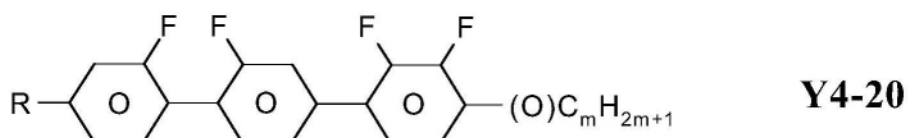
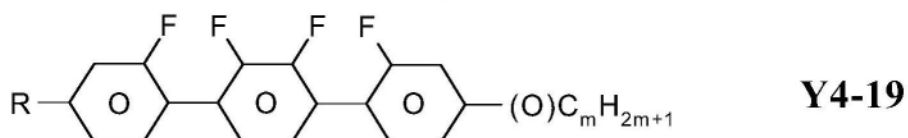
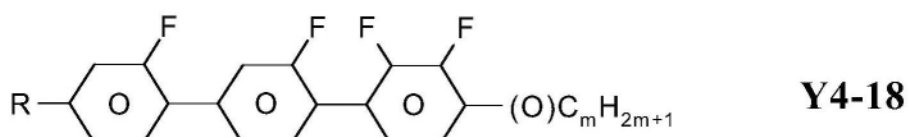


[0334]





[0335]



[0336] 其中

[0337] R表示具有1至7个C原子的直链烷基或烷氧基，

[0338] R*表示具有2至7个C原子的直链烯基，

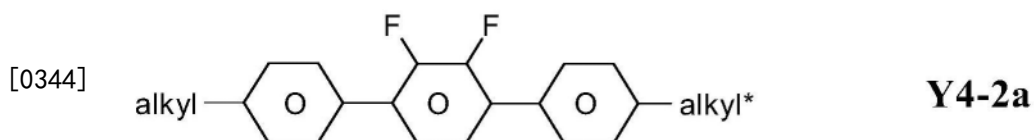
[0339] (O)表示氧原子或单键，m表示1至6的整数。

[0340] R*优选表示 $\text{CH}_2=\text{CH}-$ 、 $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2-$ 、 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}=\text{CH}-$ 或 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-$ 。

[0341] R优选表示甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、丁氧基或戊氧基。

[0342] 式Y4或其子式的化合物在介质中的比例优选为1至10重量%，非常优选为1至6重量%。

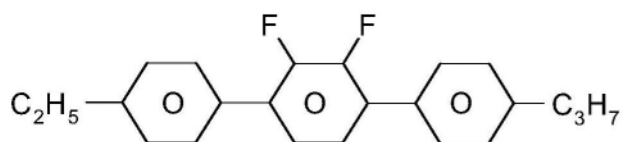
[0343] 特别优选的化合物是以下子式的那些



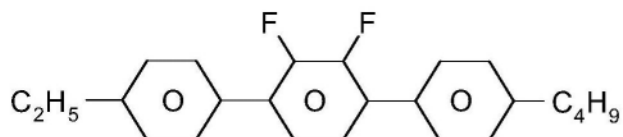
[0345] 其中

[0346] alkyl和alkyl*各自彼此独立地表示具有1至6个C原子的直链烷基，特别是乙基、丙基或戊基。

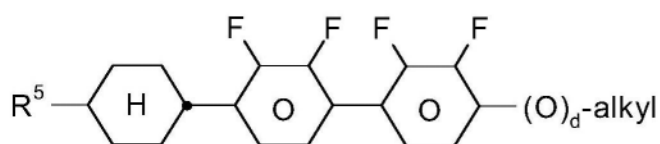
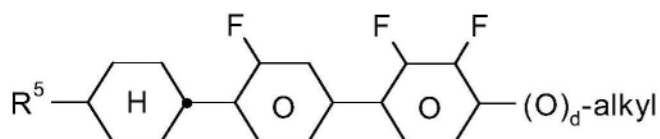
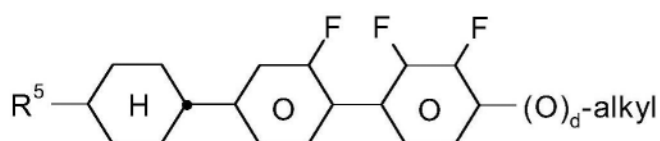
[0347] 使用以下化合物是特别有利的：

**Y4-2b**

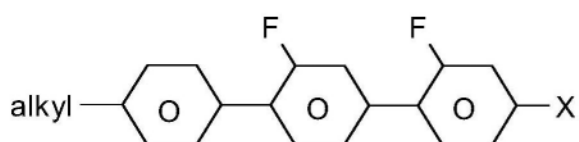
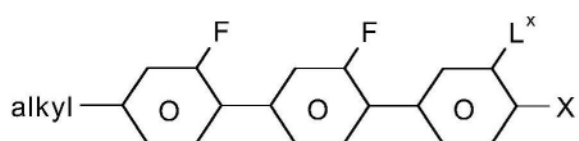
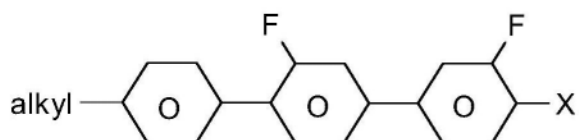
[0348]

**Y4-2c**

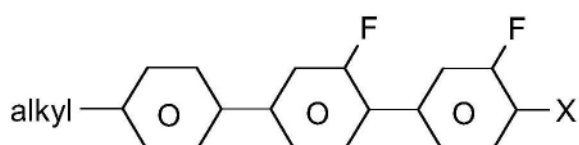
[0349] 在本发明的另一个优选实施方案中,介质包含一种或多种选自以下子式的式Y的化合物

**Y5****Y6****Y7**

[0350]

**Y8****Y9****Y10**

[0351]

**Y11**

[0352] 其中 R^5 具有以上在式Y中对于 R^1 指示的含义之一,“alkyl”表示具有1至6个C原子的直链烷基, L^x 表示H或F, X 表示F、Cl、 OCF_3 、 $OCHF_2$ 或 $OCH=CF_2$, d 表示0或1, z 和 m 各自彼此独立地表示1至6的整数。

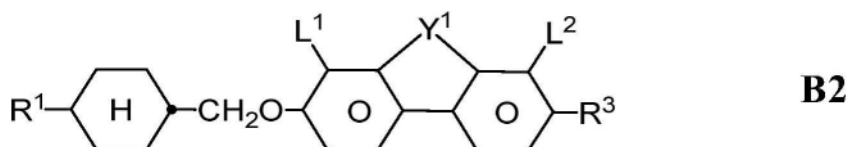
[0353] 这些化合物中的 R^5 特别优选为 C_{2-6} -烷基或 C_{2-6} -烷氧基或 C_{2-6} -烯基, d 优选为1。这些化合物中的 X 特别优选为F。根据本发明的LC介质优选包含一种或多种上述式的化合物,其量为 ≥ 5 重量%。

[0354] 在式B及其子式的化合物中, R^1 和 R^3 优选表示具有1至6个C原子的直链烷基或烷氧基,特别是甲氧基、乙氧基、丙氧基或丁氧基,此外表示具有2至6个C原子的烯基,特别是乙烯基、1E-丙烯基、1E-丁烯基、3-丁烯基、1E-戊烯基、3E-戊烯基或4-戊烯基。

[0355] 在本发明的优选实施方案中,介质含有一种或多种选自以下子式的式B的化合物

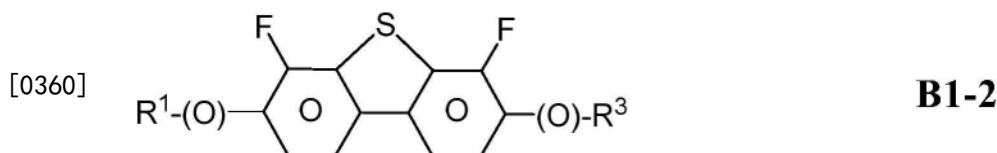
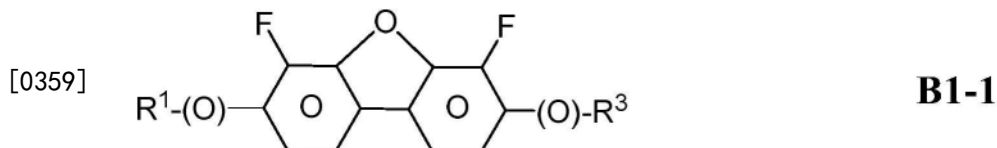


[0356]

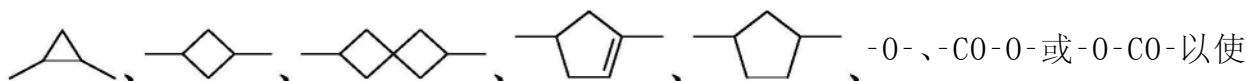


[0357] 其中 L^1 、 L^2 、 R^1 和 R^3 具有在式B中所给出的含义。

[0358] 优选的式B1化合物选自以下子式:



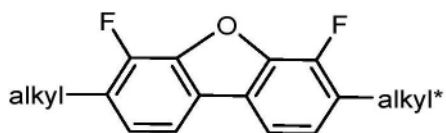
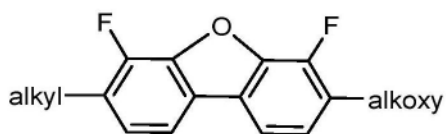
[0361] 其中 R^1 和 R^3 独立地表示具有1至6个C原子的直链烷基,其中一个或多个 CH_2 基团任选被 $-C\equiv C-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、



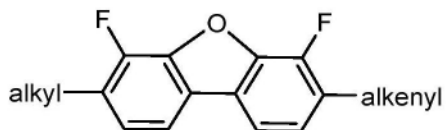
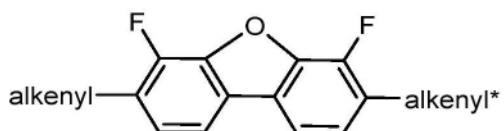
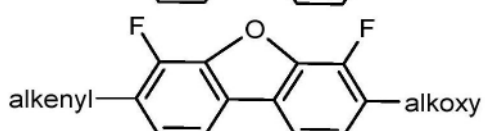
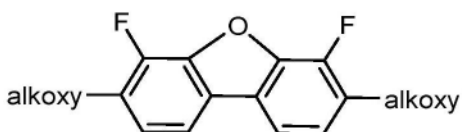
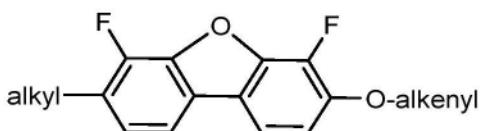
得O原子彼此不直接连接的方式代替,并且其中一个或多个H原子可以被卤素原子替代。非常优选的是式B1-1和B1-2的化合物,其中基团(O)二者均表示氧原子,且 R^1 和 R^3 独立地表示烷基,其是甲基、乙基、丙基、丁基、戊基或己基,它们优选是直链的。非常优选地,一个“alkyl”是乙基,另一个“alkyl”是正戊基。

[0362] 非常优选式B1-2的化合物。

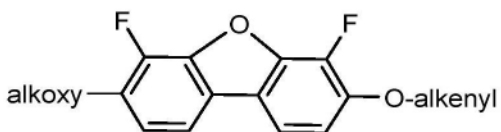
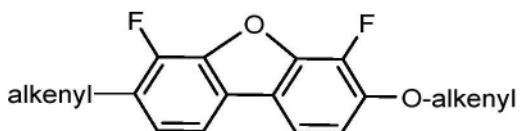
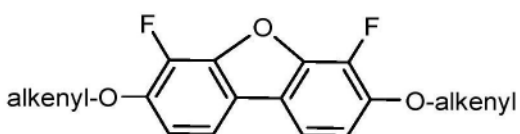
[0363] 优选地,式B1-1的化合物选自式B1-1-1至B1-1-11的化合物,优选式B1-1-6的化合物,

**B1-1-1****B1-1-2**

[0364]

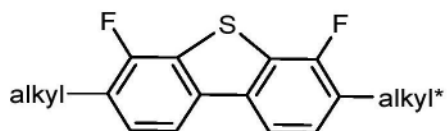
**B1-1-3****B1-1-4****B1-1-5****B1-1-6****B1-1-7**

[0365]

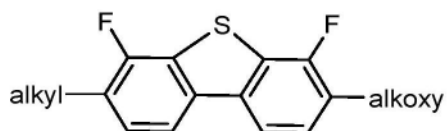
**B1-1-8****B1-1-9****B1-1-10**

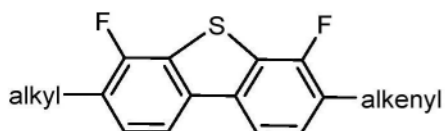
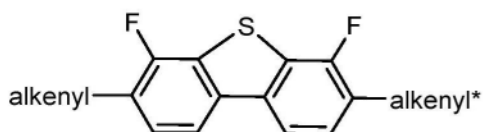
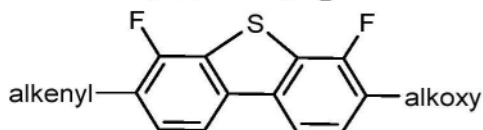
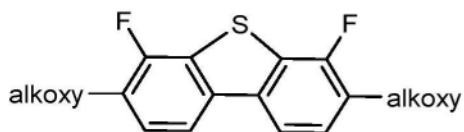
[0366] 其中

- [0367] alkyl和alkyl*各自彼此独立地表示具有1至6个C原子的直链烷基，
[0368] alkenyl和alkenyl*各自彼此独立地表示具有2至6个C原子的直链烯基，
[0369] alkoxy和alkoxy*各自彼此独立地表示具有1至6个C原子的直链烷氧基。
[0370] 优选地，式B1-2的化合物选自式B1-2-1至B1-2-10的化合物，优选式B1-2-6的化合物，

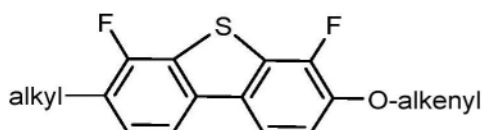
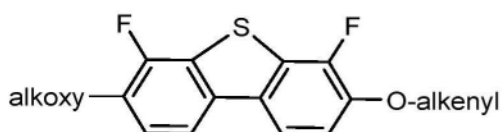
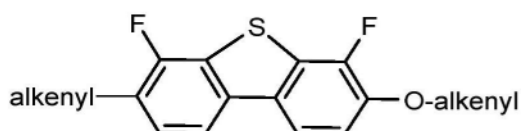
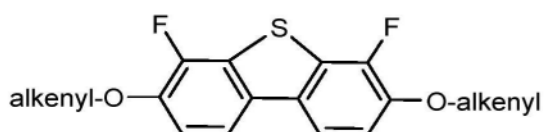
**B1-2-1**

[0371]

**B1-2-2**

**B1-2-3****B1-2-4****B1-2-5****B1-2-6**

[0372]

**B1-2-7****B1-2-8****B1-2-9****B1-2-10,**

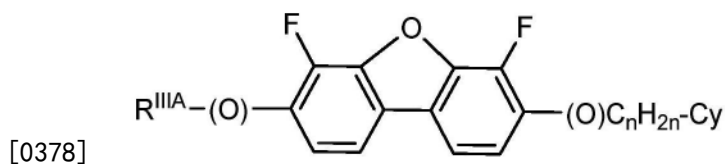
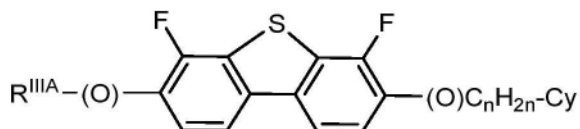
[0373] 其中

[0374] alkyl和alkyl*各自彼此独立地表示具有1至6个C原子的直链烷基,

[0375] alkenyl和alkenyl*各自彼此独立地表示具有2至6个C原子的直链烯基,

[0376] alkoxy和alkoxy*各自彼此独立地表示具有1至6个C原子的直链烷氧基。

[0377] 任选地,该介质包含一种或多种式B1-1A和/或B1-2A的化合物

**B1-1A****B1-2A**

[0379] 其中

[0380] (O) 表示0或单键,

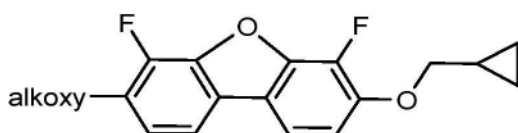
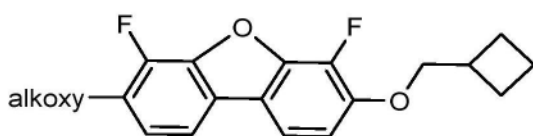
[0381] R^{IIIA} 表示具有至多7个C原子的烷基或烯基或基团 $Cy-C_mH_{2m+1}-$,

[0382] m和n相同或不同地为0、1、2、3、4、5或6,优选1、2或3,非常优选1,

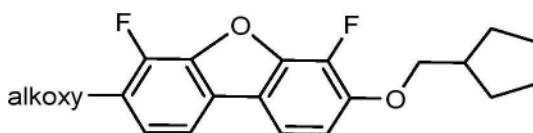
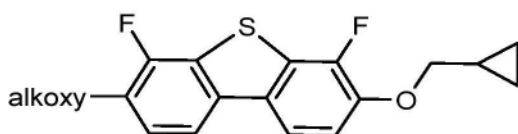
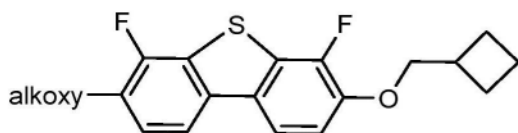
[0383] Cy表示具有3、4或5个环原子的脂环族基团,其任选被各自具有至多3个C原子的烷基或烯基取代,或者被卤素或CN取代,并且优选表示环丙基、环丁基或环戊基。

[0384] 式B1-1A和/或B1-2A的化合物替代式B1-1和B1-2的化合物或与式B1-1和B1-2的化合物一起,优选一起含于介质中。

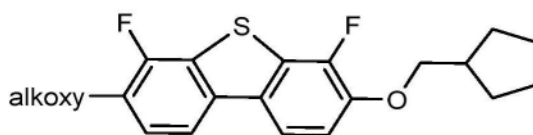
[0385] 非常优选的式B1-1A和/或B1-2A化合物如下:

**B1-1A-1****B1-1A-2**

[0386]

**B1-1A-3****B1-2A-1****B1-2A-2**

[0387]

**B1-2A-3**

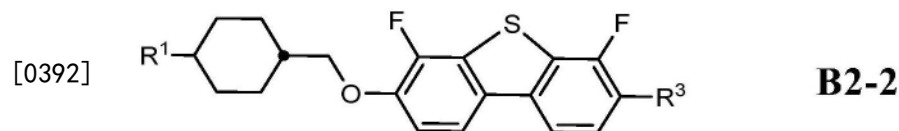
[0388] 其中alkoxy表示具有1至6个C原子的直链烷氧基,或者替代性地是 $-(CH_2)_nF$, 其中n

是2、3、4或5,优选 C_2H_4F 。

[0389] 式B1或其子式的化合物在介质中的比例优选为1至20重量%,非常优选1至15重量%。

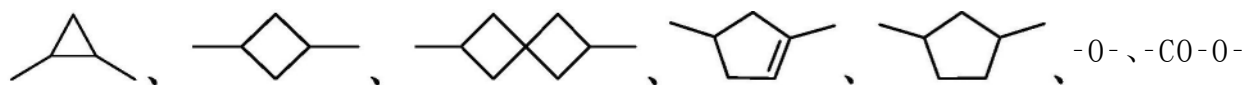
[0390] 优选地,该介质含有1、2或3种式B1或其子式的化合物。

[0391] 在本发明的优选实施方案中,该介质可以包含一种或多种式B2-2的化合物



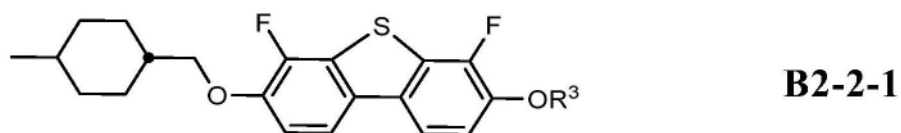
[0393] 其中

[0394] R^1 、 R^3 相同或不同地表示H、具有1至6个C原子的烷基或烷氧基,其中这些基团中的一个或多个 CH_2 基团任选彼此独立地被 $-C\equiv C-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、

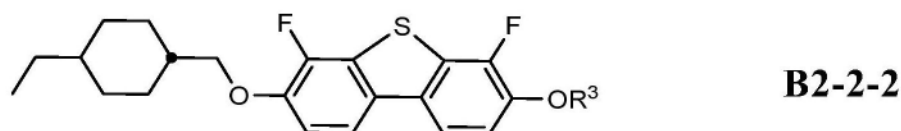


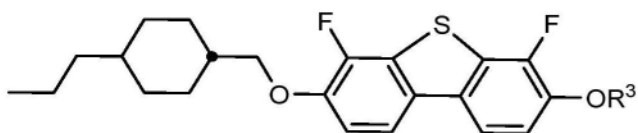
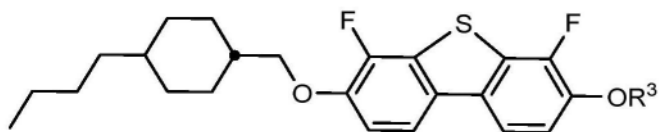
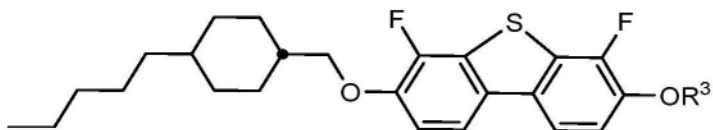
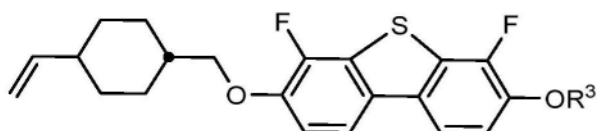
或 $-O-CO-$ 以使得O原子彼此不直接连接的方式替代,并且其中此外,一个或多个H原子可以被卤素替代。

[0395] 式B2-2的化合物优选选自式B2-2-1至B2-2-10的化合物:

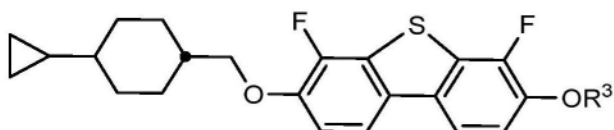
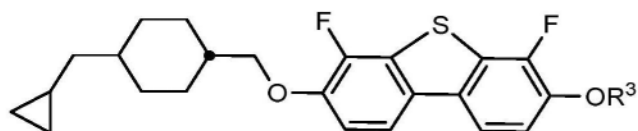
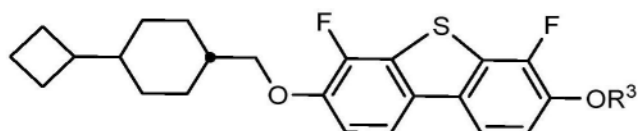
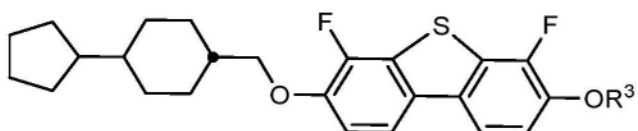


[0396]



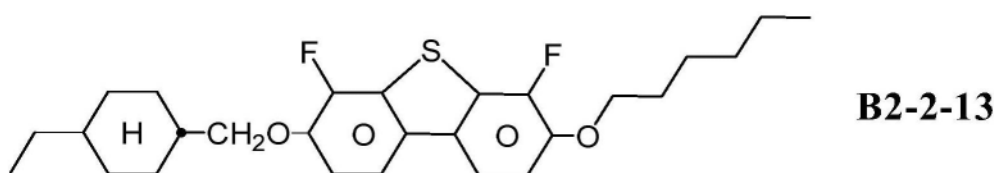
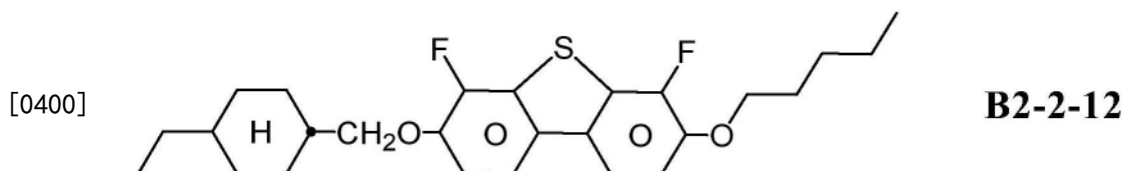
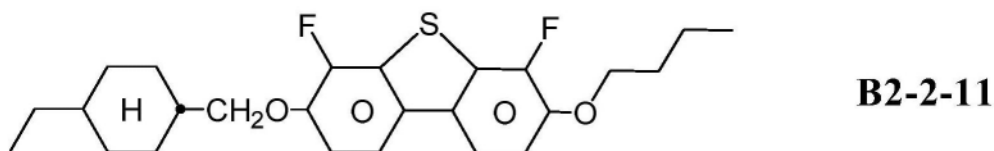
**B2-2-3****B2-2-4****B2-2-5****B2-2-6**

[0397]

**B2-2-7****B2-2-8****B2-2-9****B2-2-10**

[0398] 其中R³表示具有1至6个C原子的烷基,优选乙基、正丙基或正丁基,或替代性地表示环丙基甲基、环丁基甲基或环戊基甲基,或替代性地表示-(CH₂)_nF,其中n是2、3、4或5,优选C₂H₄F。

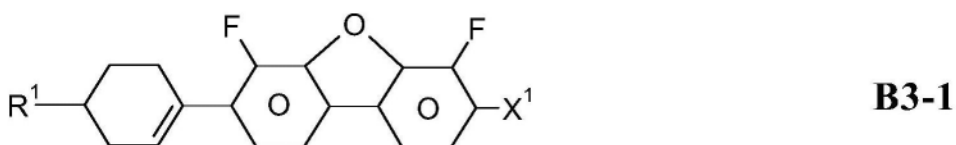
[0399] 特别优选的式B2的化合物选自以下子式:



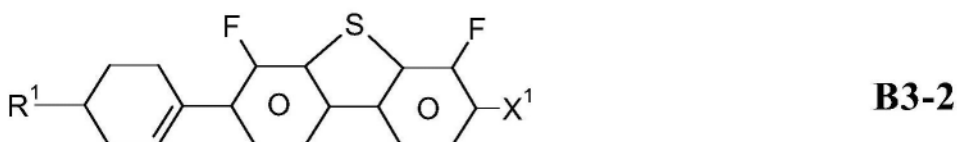
[0401] 式B2或其子式的化合物在介质中的比例优选为1至20重量%，非常优选1至15重量%。

[0402] 优选地，LC介质含有1、2或3种式B2或其子式的化合物。

[0403] 优选的式B3的化合物选自以下子式：

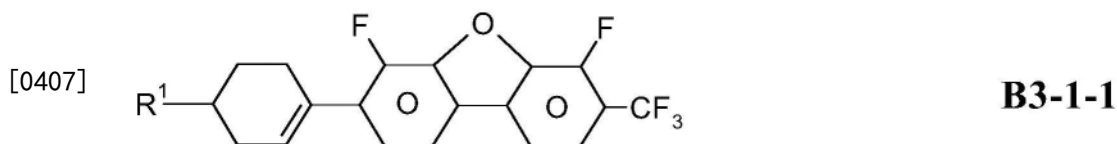


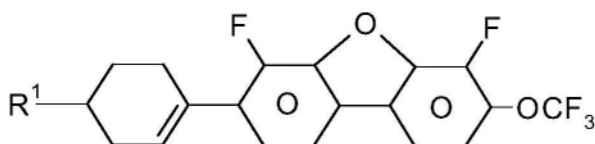
[0404]



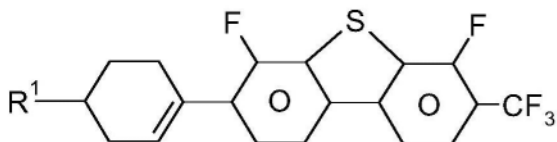
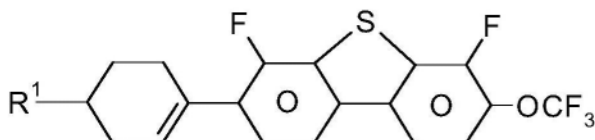
[0405] 其中R¹具有式B3中给出的含义之一，优选表示具有1至6个C原子的直链烷基，非常优选甲基、乙基、丙基、丁基、戊基或己基，更优选乙基或丙基，最优选丙基，并且X¹具有在式B3中所给出的含义之一，优选表示CF₃或OCF₃。

[0406] 优选的式B3的化合物选自以下子式：



**B3-1-2**

[0408]

**B3-2-1****B3-2-2**

[0409] 其中R¹具有式B3中给出的含义之一,并且优选表示具有1至6个C原子的直链烷基,非常优选甲基、乙基、丙基、丁基、戊基或己基,更优选乙基或丙基,最优选丙基。

[0410] 最优选式B3-1-1和B3-2-2的化合物。

[0411] 在另一个优选的实施方案中,该介质含有一种或多种式B或其子式B1、B2、B3、B1-1、B1-2、B2-1、B2-2、B2-3、B3-1、B3-2、B3-1-1、B3-1-2、B3-2-1和B3-2-2的化合物,其中二苯并呋喃或二苯并噻吩基团被甲基或甲氧基取代,优选被甲基取代,优选在取代基F的对位,非常优选在取代基F的对位(即在对于端基R²或X¹的间位)。

[0412] 在LC介质中,式B3或其子式的化合物的比例优选为1至20重量%,非常优选1至10重量%。

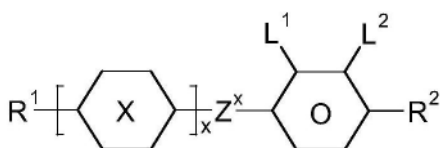
[0413] 优选地,LC介质包含1、2或3种式B3或其子式的化合物。

[0414] 优选地,介质中式Y和B或其子式的化合物的总比例为2至25重量%,非常优选3至20重量%。

[0415] 进一步的优选实施方案如下所指示:

[0416] 介质包含一种或多种选自以下子式的式Y化合物

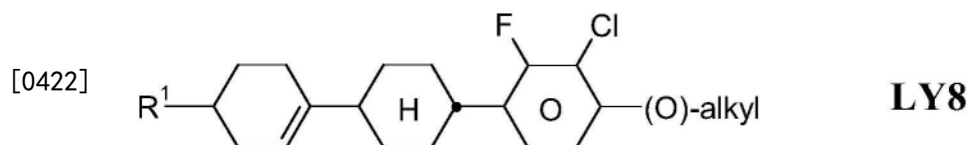
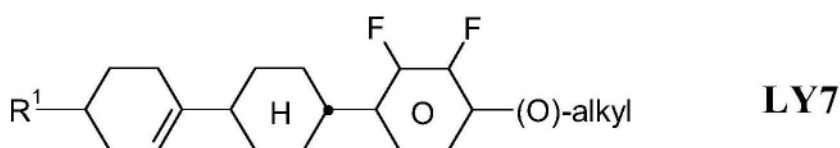
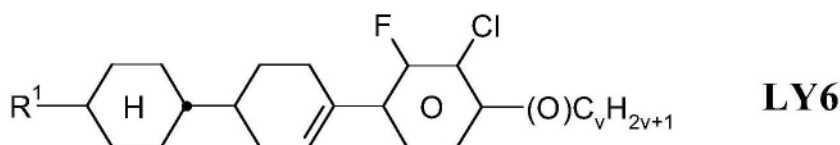
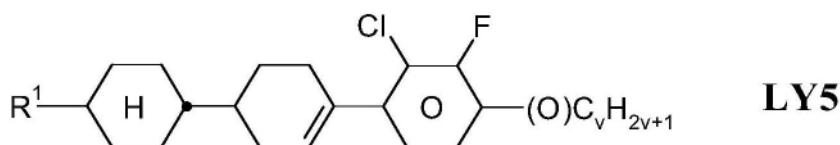
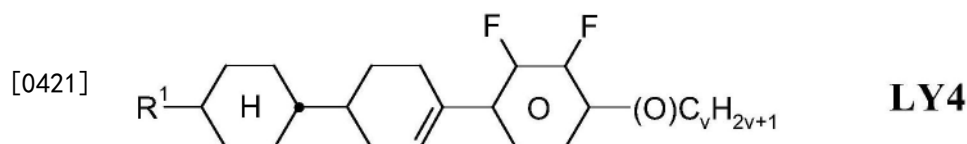
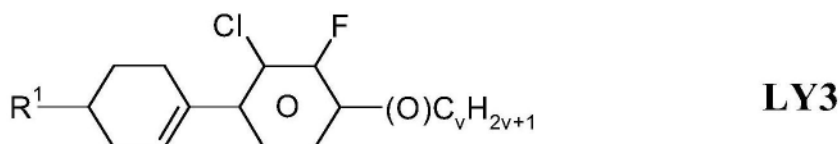
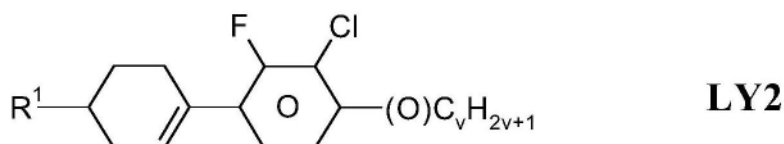
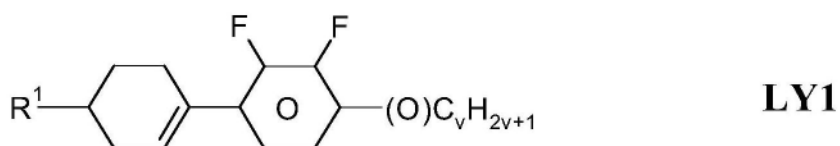
[0417]

**LY**

[0418] 其中R¹、R²、L¹、L²、X、x和Z^x具有在式Y中所给出的含义,并且其中至少一个环X是亚环己烯基。

[0419] 优选地,基团L¹和L²都表示F。进一步优选地,基团L¹和L²中之一表示F,另一个表示Cl。

[0420] 式LY的化合物优选选自以下子式:



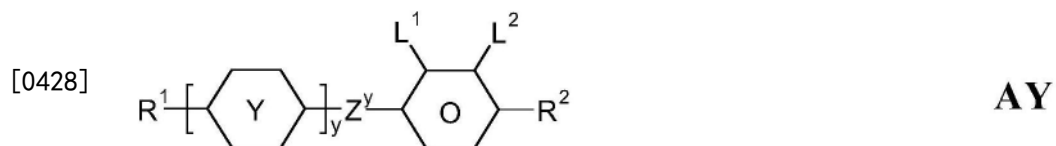
[0423] 其中R¹具有以上式Y中所指示的含义, (O)表示氧原子或单键, v表示1至6的整数。R¹优选表示具有1至6个C原子的直链烷基或具有2至6个C原子的直链烯基, 特别是CH₃、C₂H₅、正C₃H₇、正C₄H₉、正C₅H₁₁、CH₂=CH-、CH₂=CHCH₂CH₂-、CH₃-CH=CH-、CH₃-CH₂-CH=CH-、CH₃-(CH₂)₂-CH=CH-、CH₃-(CH₂)₃-CH=CH-或CH₃-CH=CH-(CH₂)₂-。

[0424] 非常优选的是式LY4的化合物。

[0425] 优选地,该介质含有1、2或3种式LY的化合物,非常优选式LY4的化合物。

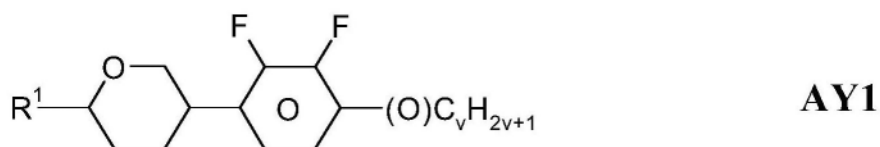
[0426] 式LY或其子式的化合物在介质中的比例优选为1至10重量%。

[0427] -该介质包含一种或多种选自以下子式的式Y的化合物

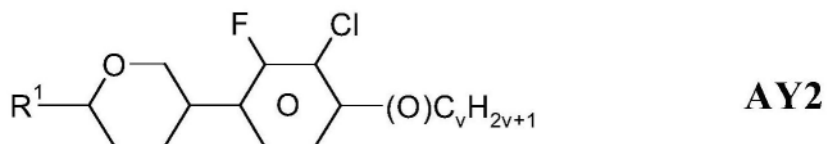


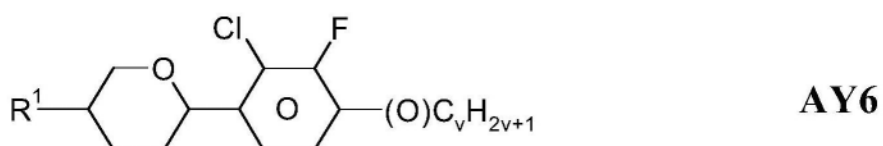
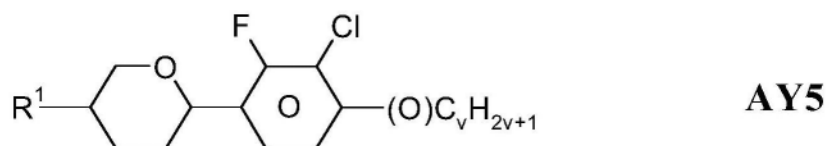
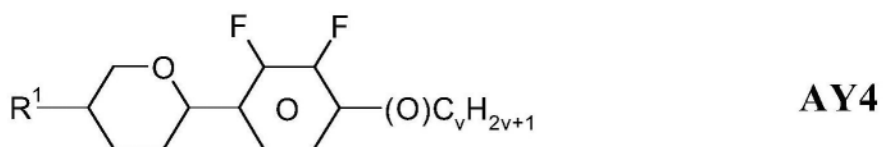
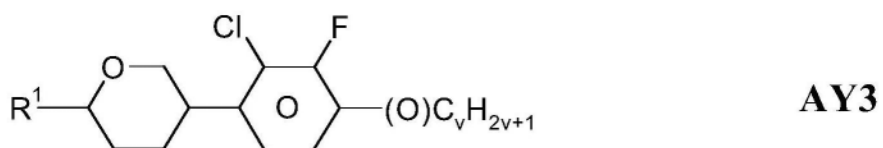
[0429] 其中R¹、R²、L¹、L²、Y、y和Z^y具有式Y中所给出的含义,并且其中至少一个环Y是四氢吡喃。

[0430] 式AY的化合物优选选自以下子式:

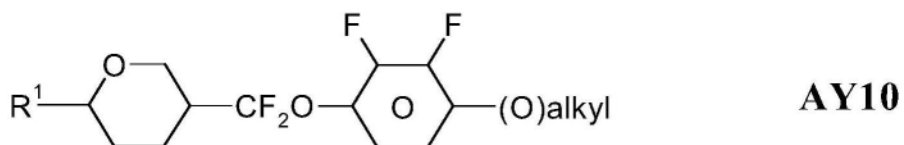
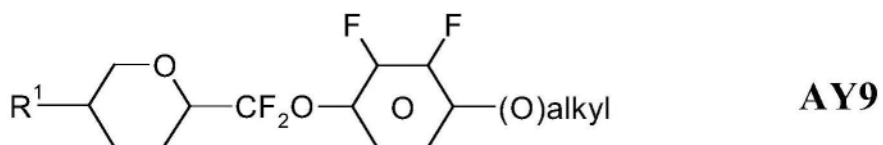
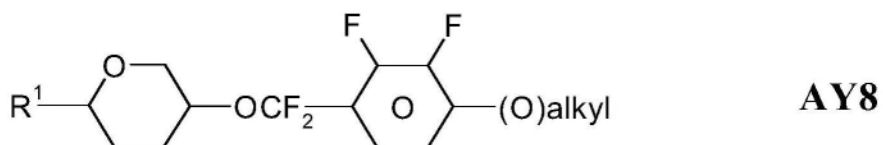
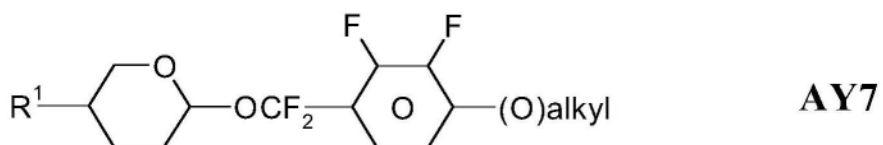


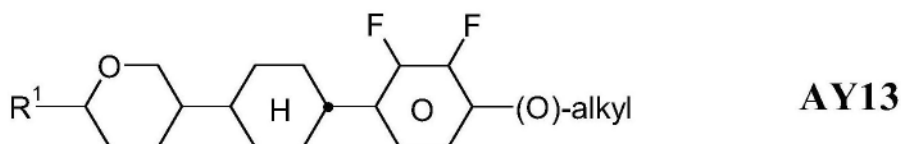
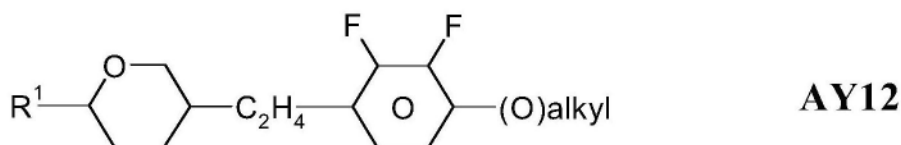
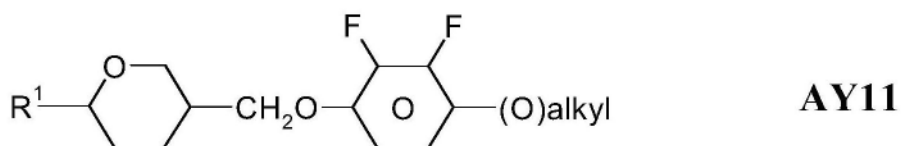
[0431]



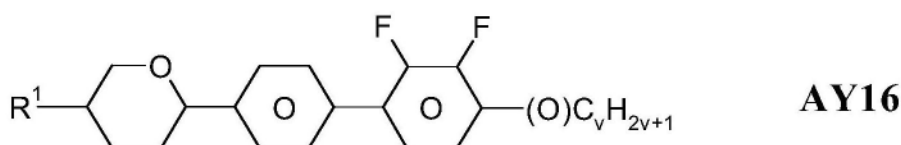
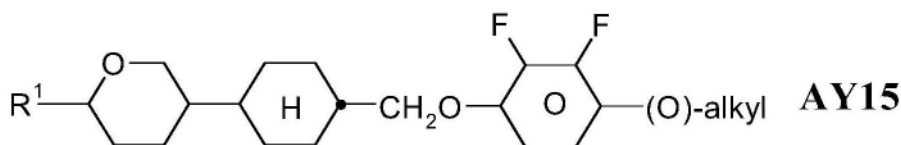
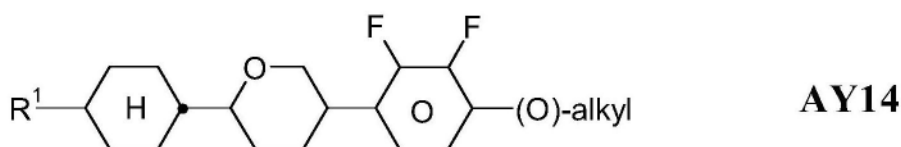


[0432]





[0433]

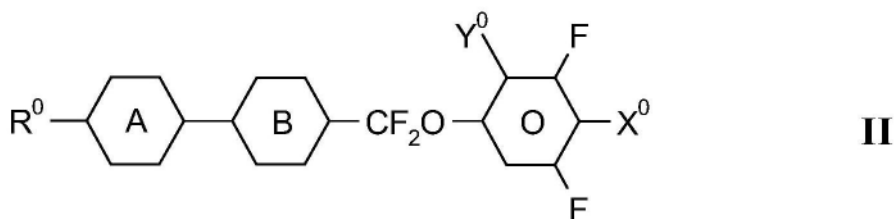


[0434] 其中R¹具有上述含义,“alkyl”表示具有1至6个C原子的直链烷基,(O)表示氧原子或单键,v表示1至6的整数。R¹优选表示具有1至6个C原子的直链烷基或具有2至6个C原子的直链烯基,特别是CH₃、C₂H₅、正C₃H₇、正C₄H₉、正C₅H₁₁、CH₂=CH-、CH₂=CHCH₂CH₂-、CH₃-CH=CH-、CH₃-CH₂-CH=CH-、CH₃-(CH₂)₂-CH=CH-、CH₃-(CH₂)₃-CH=CH-或CH₃-CH=CH-(CH₂)₂-。

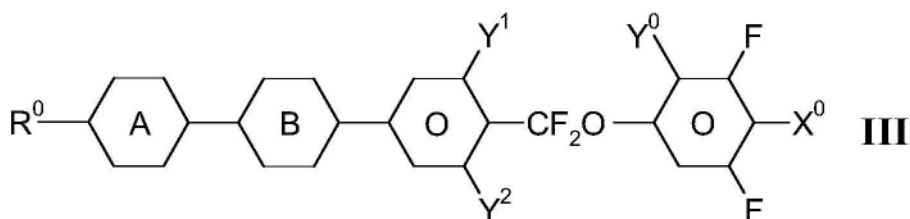
[0435] -该介质不含有式Y、B、LY或AY的化合物。

[0436] -该介质不含有这样的化合物,其具有在2-和3-位被F或Cl取代的1,4-亚苯基。

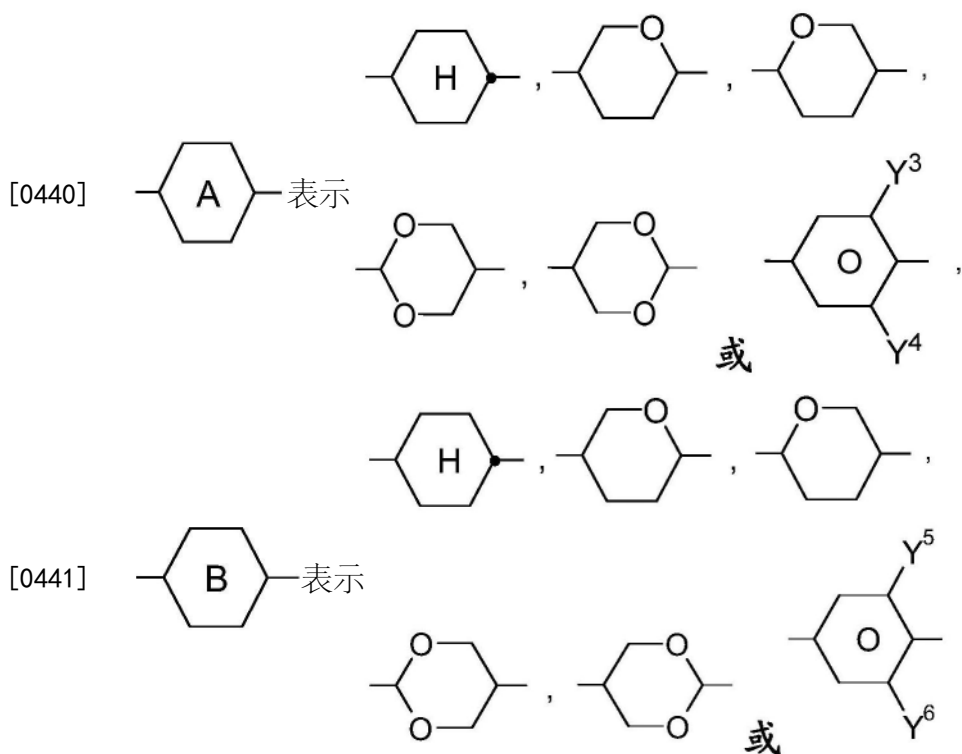
[0437] -该介质额外地包含一种或多种选自下式的化合物:



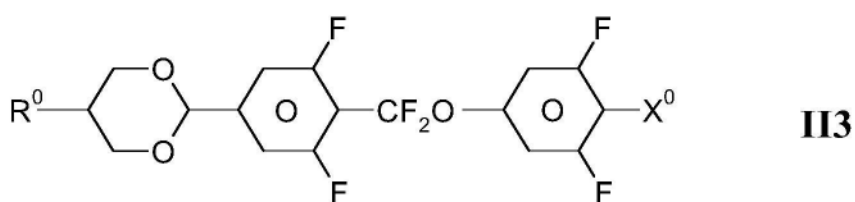
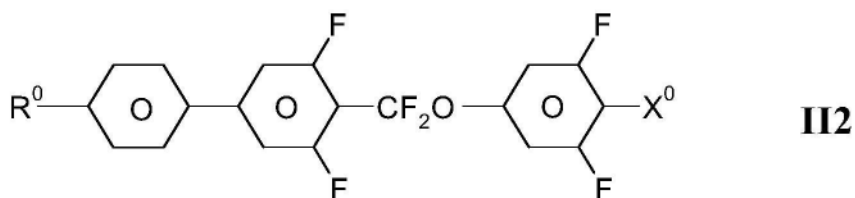
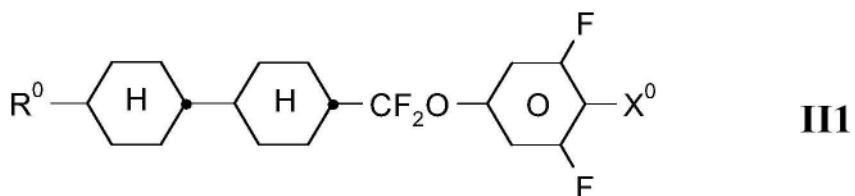
[0438]



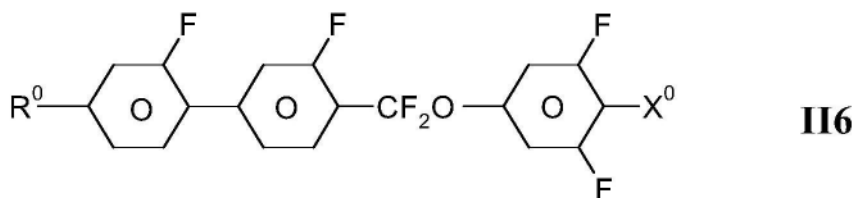
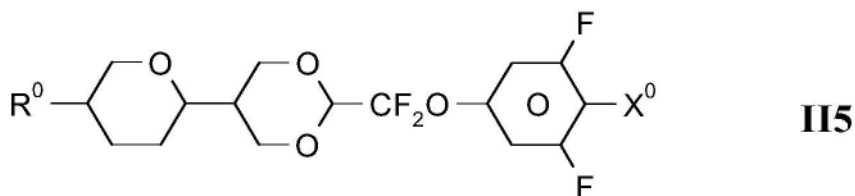
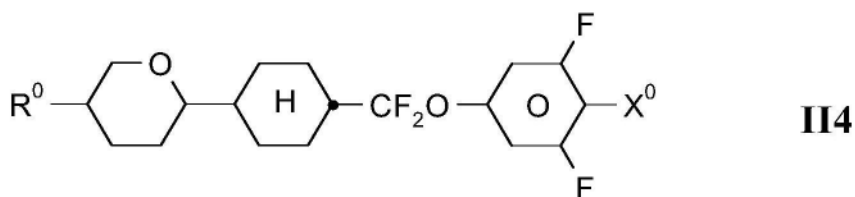
[0439] 其中各个基团彼此独立地并且在每次出现时相同或不同地具有以下含义

[0442] R^0 为在式I中为对 R^1 给出的含义之一,[0443] X^0 表示F、Cl、CN、 SF_5 、SCN、NCS,具有至多6个C原子的卤化烷基,卤化烯基,卤化烷氧基或卤化烯氧基,和[0444] Y^{1-6} 表示H或F,[0445] Y^0 表示H或 CH_3 。[0446] 优选的式II和III的化合物是那些其中 Y^0 是H的化合物。[0447] 进一步优选的式II和III的化合物是其中 R^0 表示具有1至6个C原子的烷基,非常优选乙基或丙基,且 X^0 表示F或 OCF_3 、非常优选F的那些。

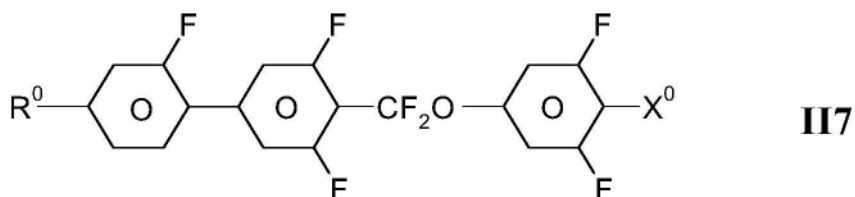
[0448] 该介质包含一种或多种选自以下子式的式II的化合物:



[0449]



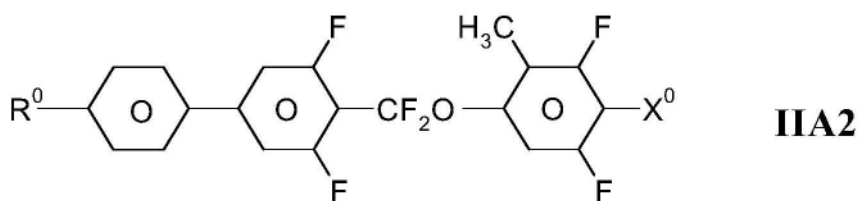
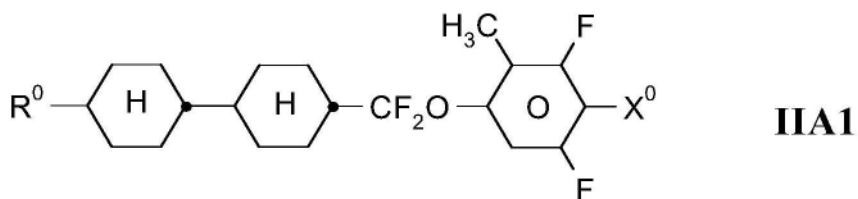
[0450]

[0451] 其中R⁰和X⁰具有式II中给出的含义。

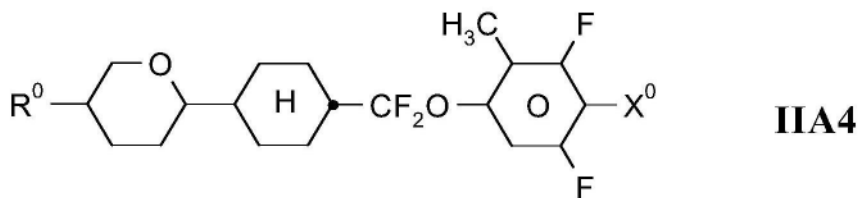
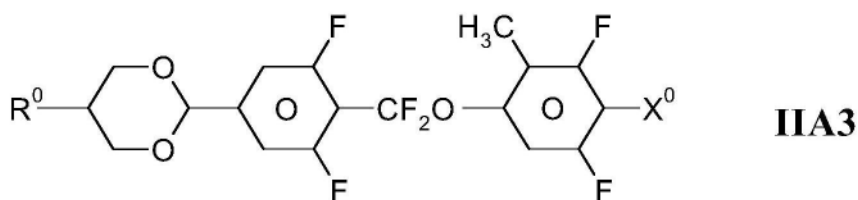
[0452] 优选的化合物是式II1、II2和II3的那些,非常优选的是式II1和II2的那些。

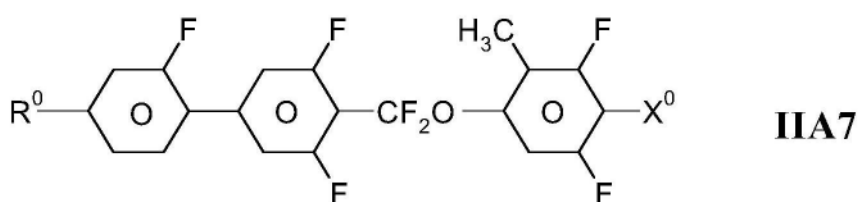
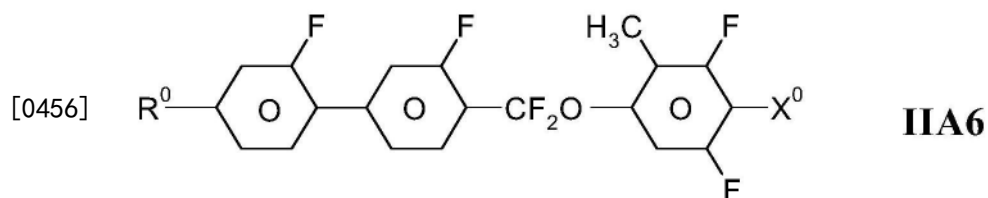
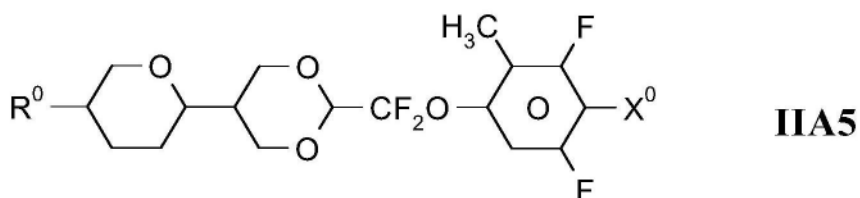
[0453] 在式II1至II7的化合物中, R^0 优选表示具有1至6个C原子的烷基, 非常优选乙基或丙基, X^0 优选表示F或 OCF_3 , 非常优选F。

[0454] 该介质含有一种或多种如上下文所述的式II或其子式的化合物, 其中 Y^0 是 CH_3 , 非常优选地, 根据此优选实施方案的介质包含一种或多种选自以下子式的式II的化合物:



[0455]



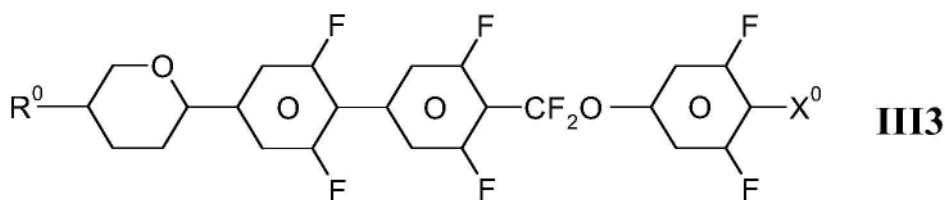
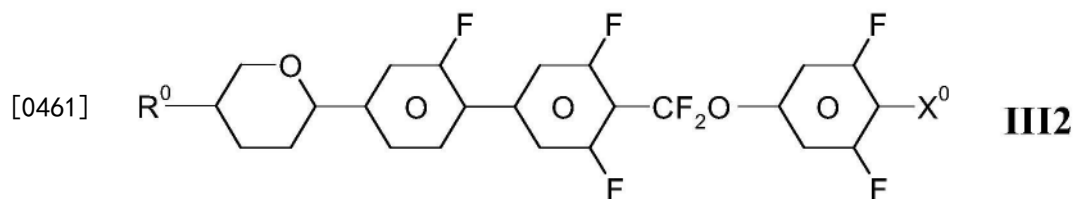
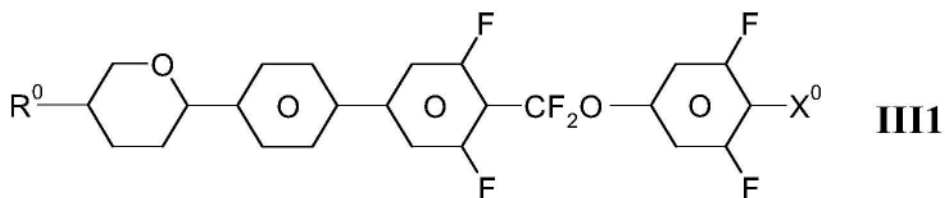


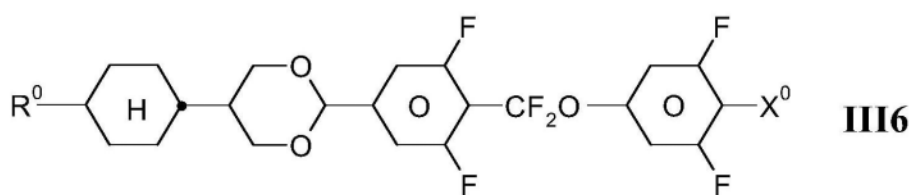
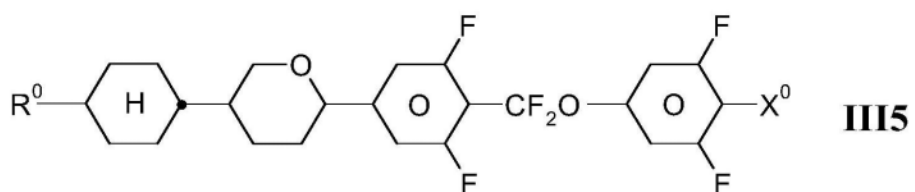
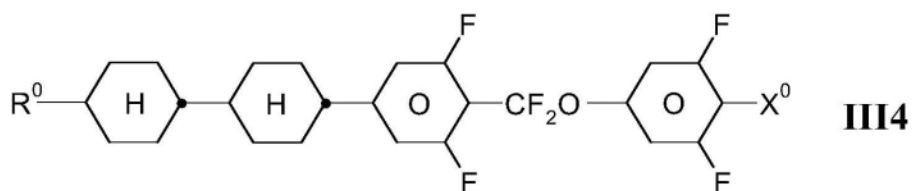
[0457] 其中 R^0 和 X^0 具有在式II中所给出的含义。

[0458] 优选的化合物是式IIA1、IIA2和IIA3的那些,非常优选式IIA1和IIA2的那些。

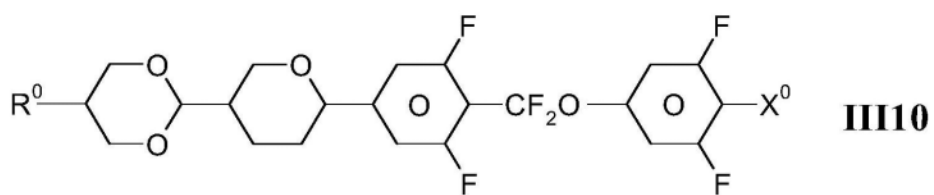
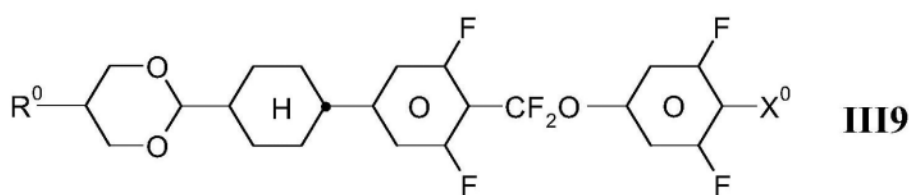
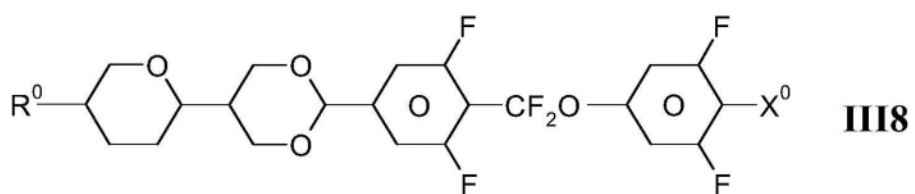
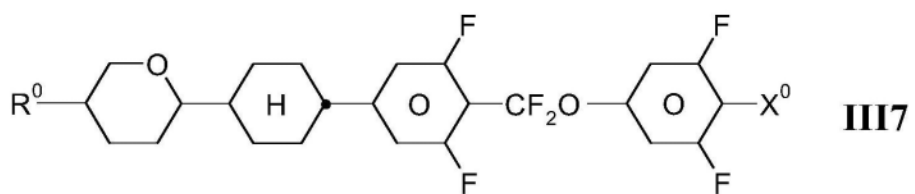
[0459] 在式IIA1至IIA7的化合物中, R^0 优选表示具有1至6个C原子的烷基,非常优选乙基或丙基, X^0 优选表示F或 OCF_3 ,非常优选F。

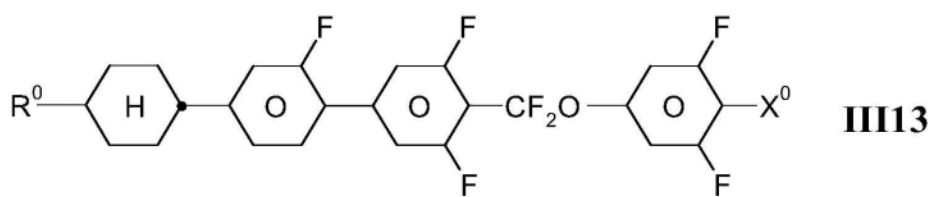
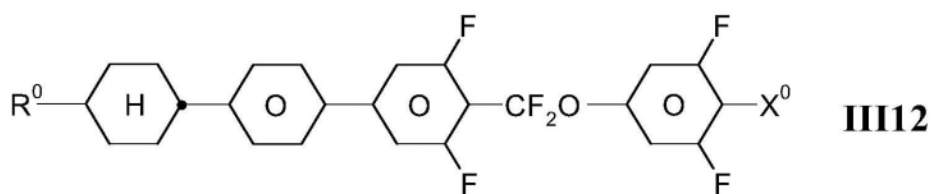
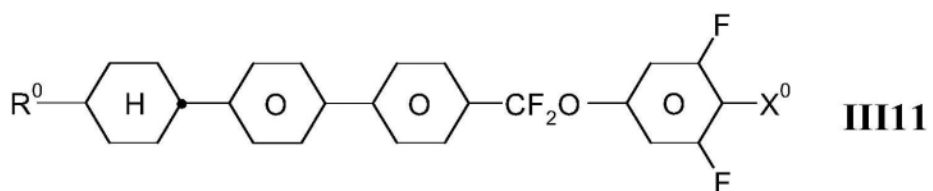
[0460] -该介质包含一种或多种选自以下子式的式III的化合物:



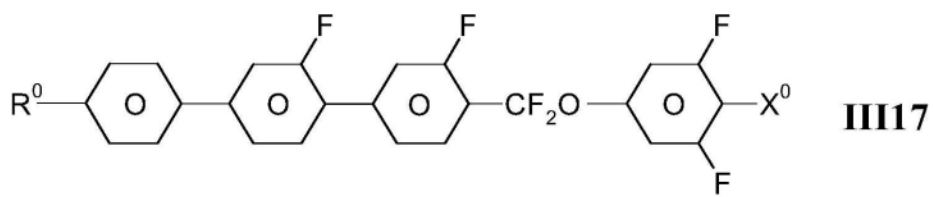
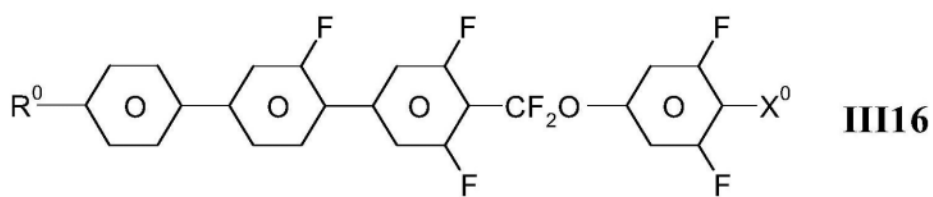
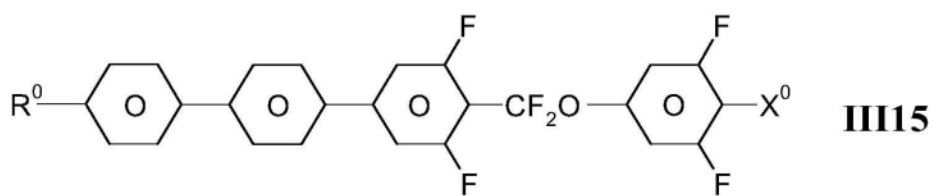
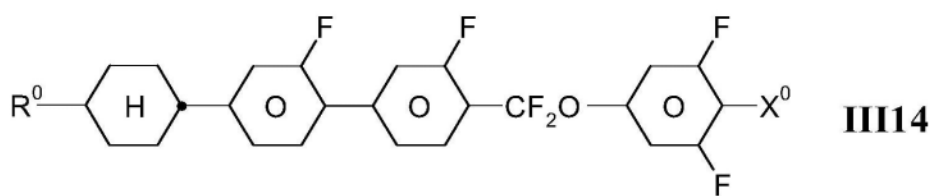


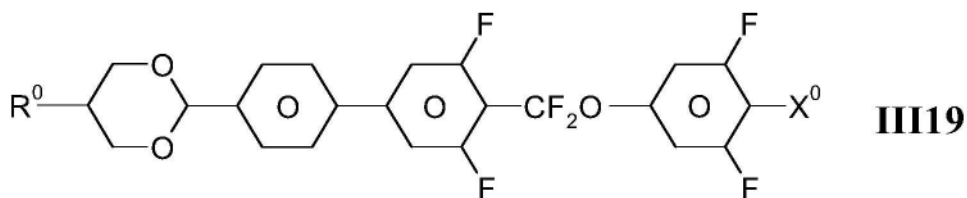
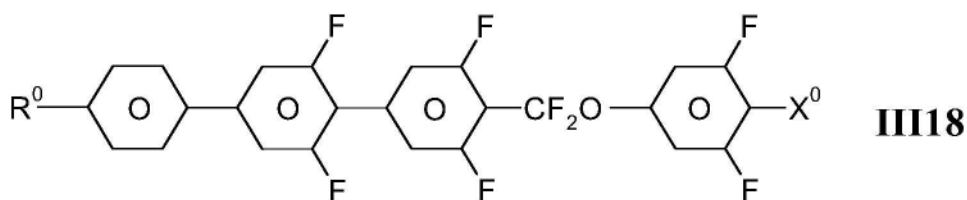
[0462]



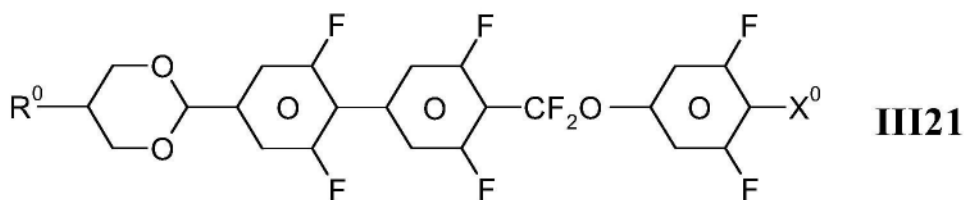
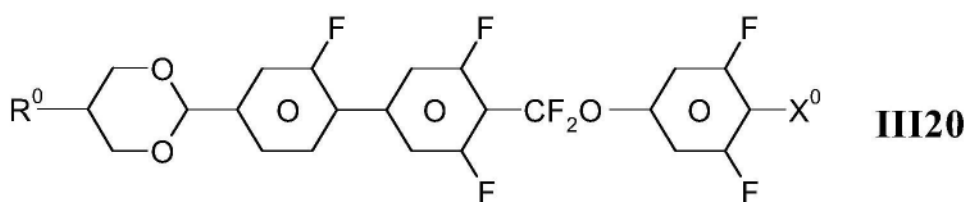


[0463]





[0464]

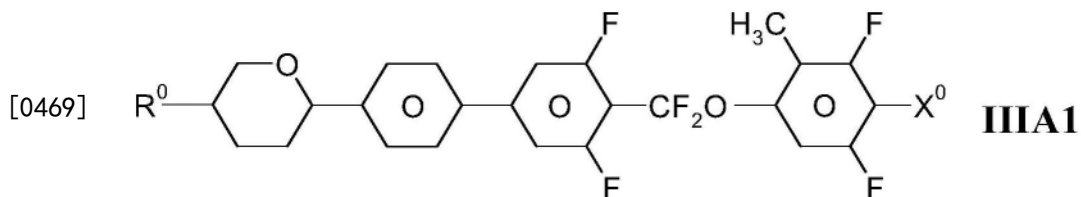


[0465] 其中 R^0 和 X^0 具有式II中给出的含义。

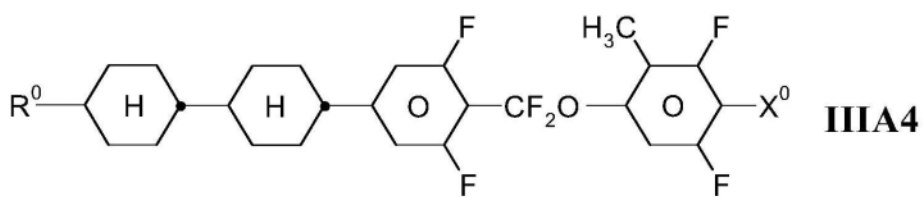
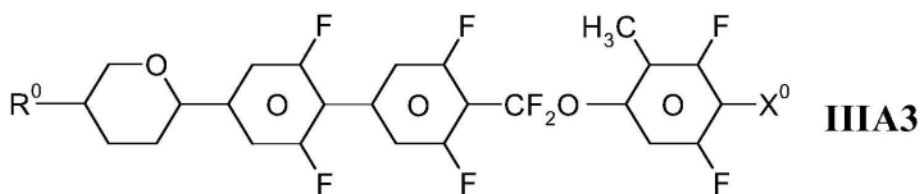
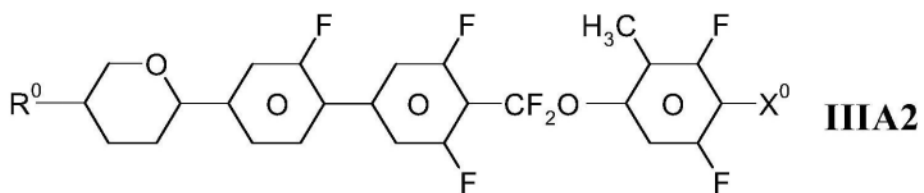
[0466] 优选的化合物是式III1、III4、III6、III16、III19和III20的那些。

[0467] 在式III1至III21的化合物中, R^0 优选表示具有1至6个C原子的烷基,非常优选乙基或丙基, X^0 优选表示F或 OCF_3 ,非常优选F, Y^2 优选表示F。

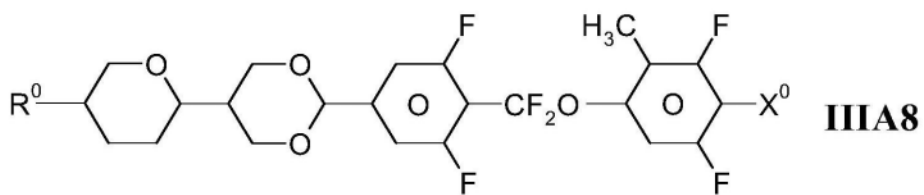
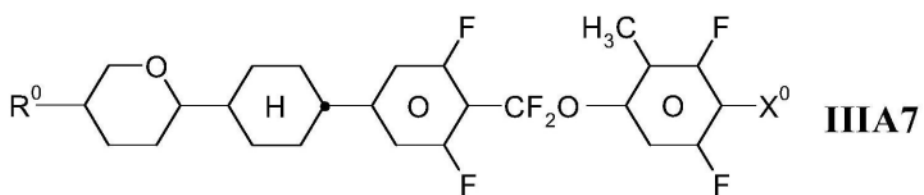
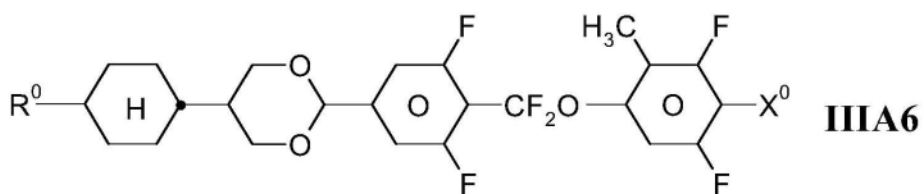
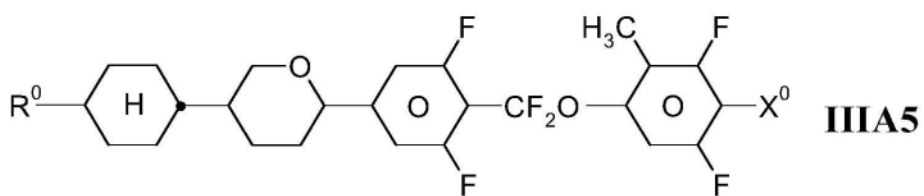
[0468] 该介质含有一种或多种如上下文所述的式III或其子式的化合物,其中 Y^0 是 CH_3 ,非常优选地,根据此优选实施方案的介质包含一种或多种选自以下子式的式III的化合物:

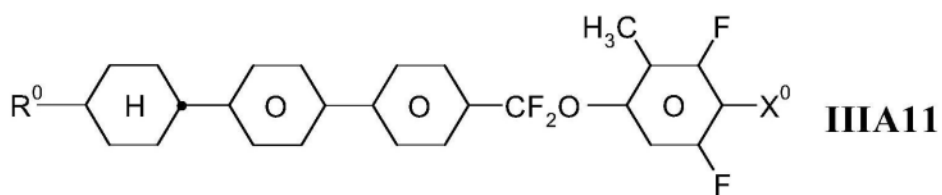
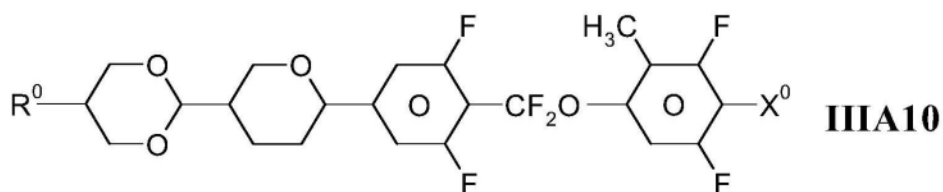
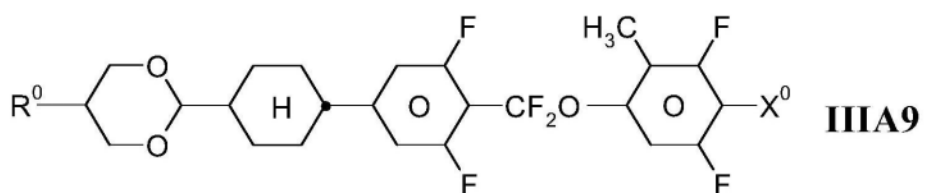


[0469]

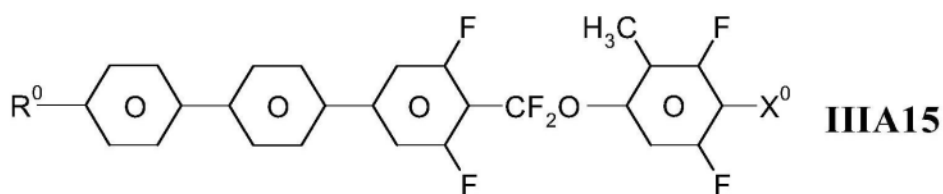
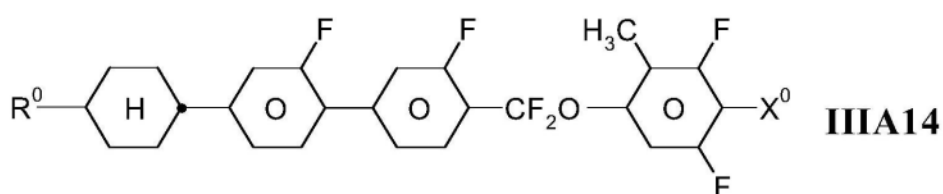
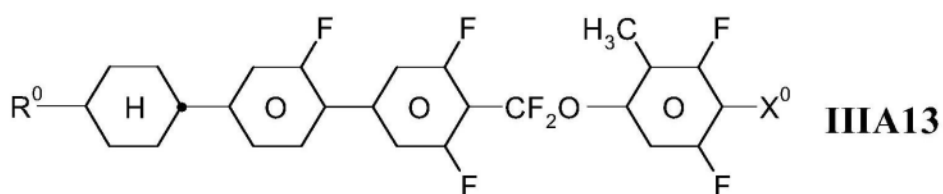
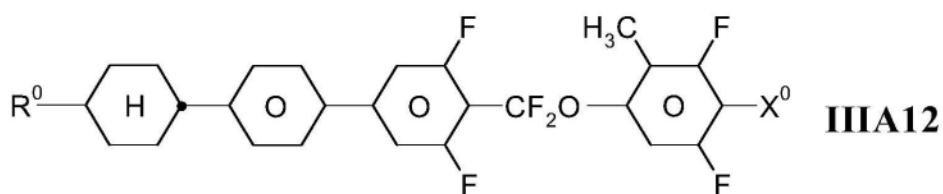


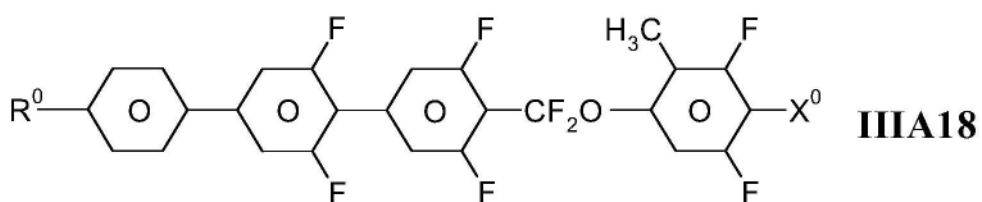
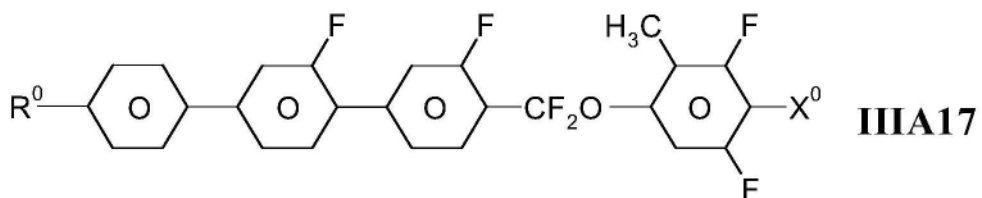
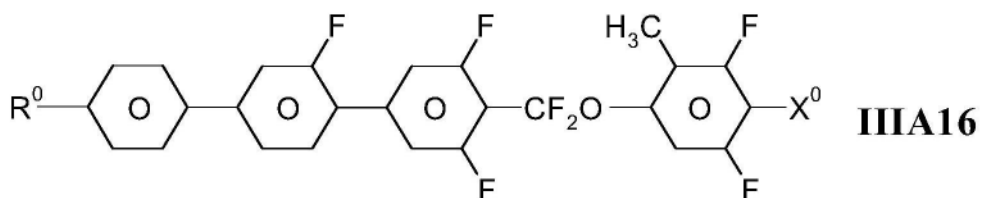
[0470]



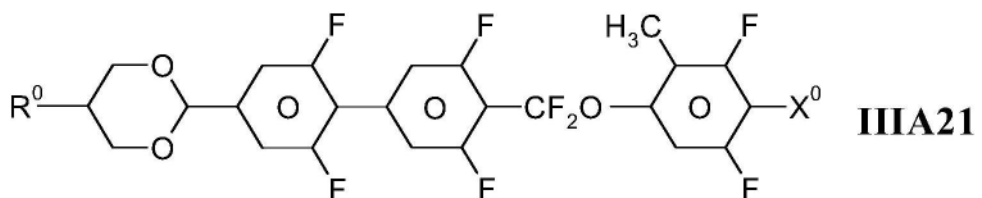
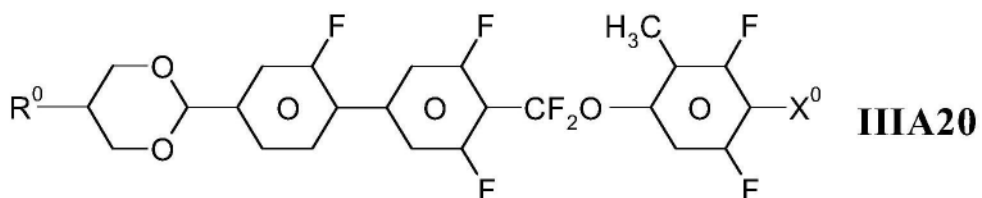
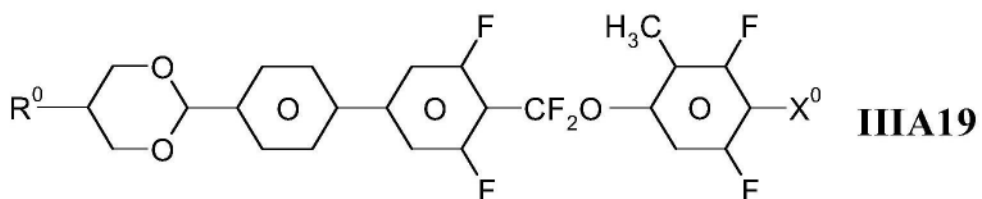


[0471]





[0472]

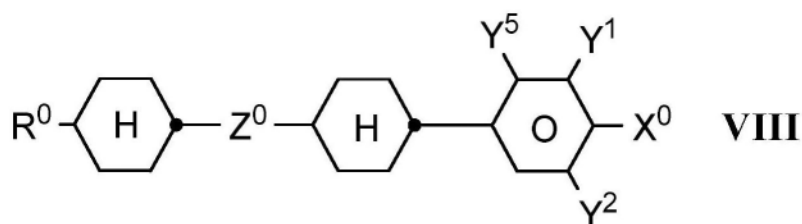
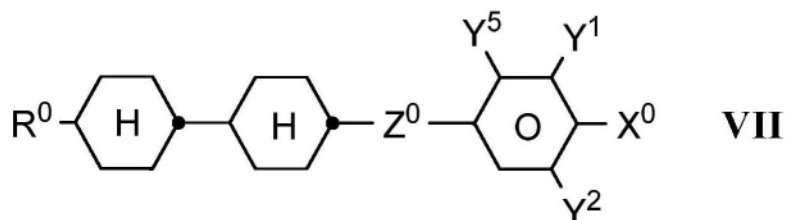
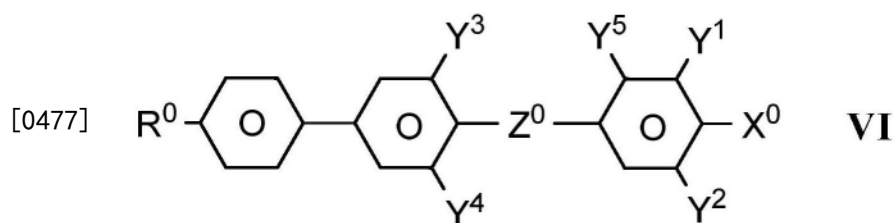
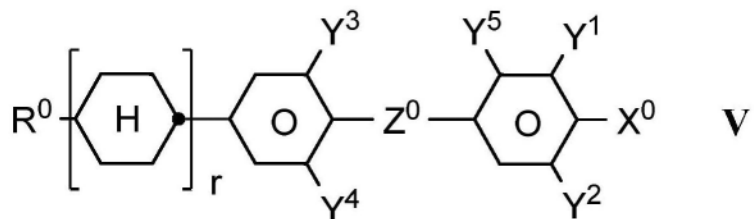
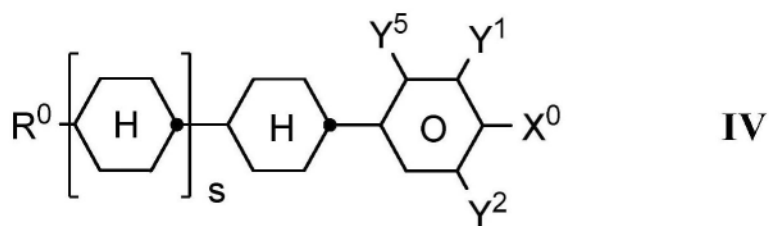


[0473] 其中 R^0 和 X^0 具有式III中所给出的含义。

[0474] 优选的化合物是式IIIA1、IIIA4、IIIA6、IIIA16、IIIA19和IIIA20的那些。

[0475] 在式IIIA1至IIIA21的化合物中, R^0 优选表示具有1至6个C原子的烷基,非常优选乙基或丙基, X^0 优选表示F或 OCF_3 ,非常优选F, Y^2 优选表示F。

[0476] 该介质额外地包含一种或多种选自下式的化合物:



[0478] 其中

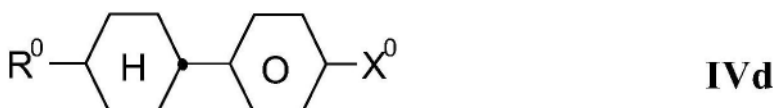
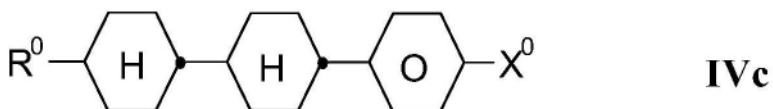
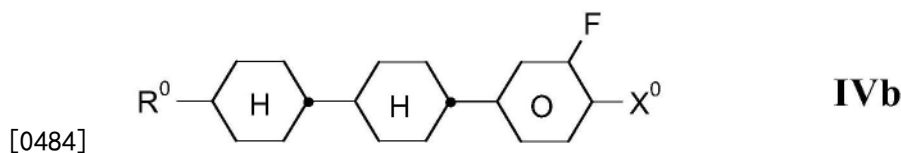
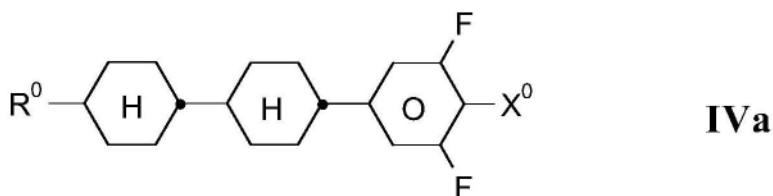
[0479] R^0 、 X^0 和 Y^{1-5} 具有在式II和III中指示的含义，

[0480] Z^0 表示 $-\text{C}_2\text{H}_4-$ 、 $-(\text{CH}_2)_4-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{C}_2\text{F}_4-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 或 $-\text{OCF}_2-$ ，在式V和VI中也表示单键，在式V和VIII中也表示 $-\text{CF}_2\text{O}-$ ，

[0481] r 表示0或1，和

[0482] s 表示0或1。

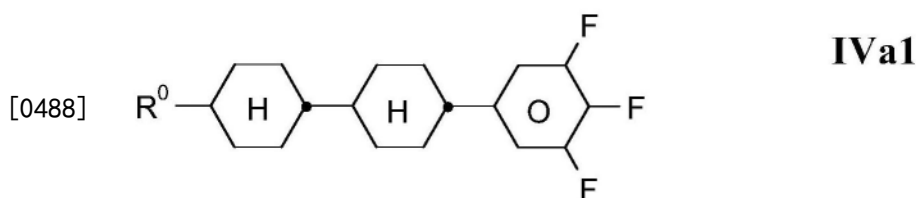
[0483] 式IV的化合物优选选自下式：



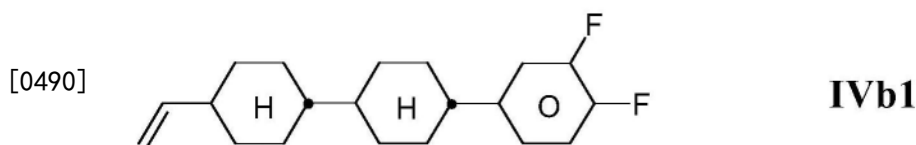
[0485] 其中 R^0 和 X^0 具有式II和III中指示的含义。

[0486] R^0 优选表示具有1至6个C原子的烷基。 X^0 优选表示F或 OCF_3 ,此外表示 $OCF=CF_2$ 或Cl。

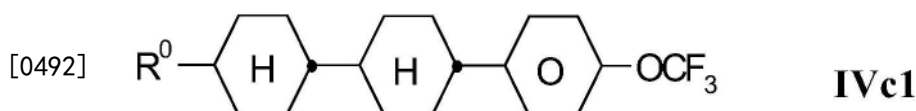
[0487] 式IVa的化合物优选选自以下子式:



[0489] 式IVb的化合物优选由下式代表:



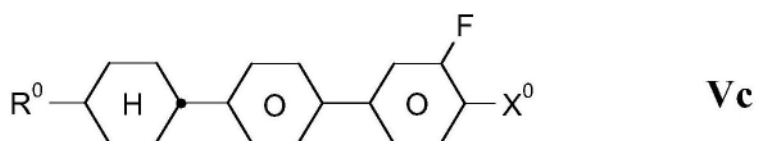
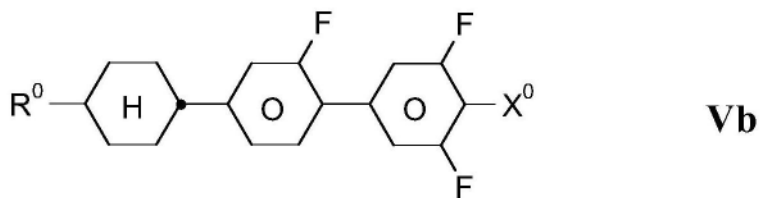
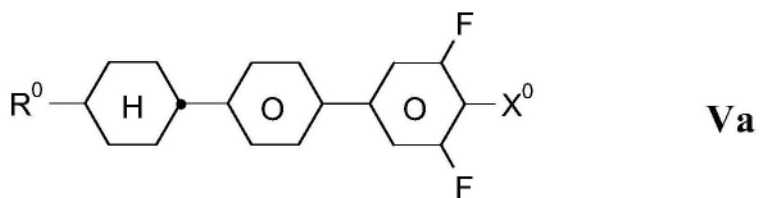
[0491] 式IVc的化合物优选选自以下子式:



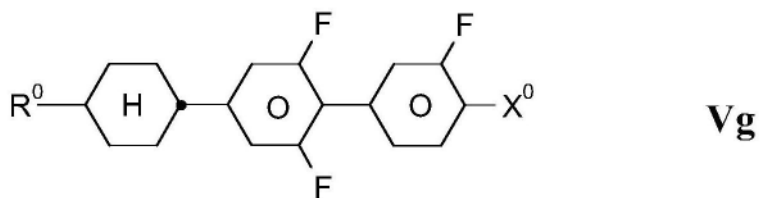
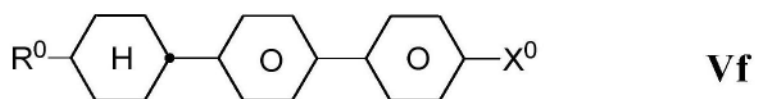
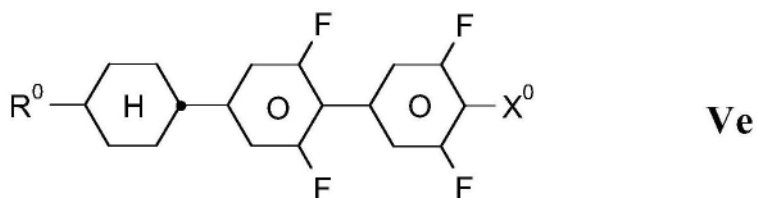
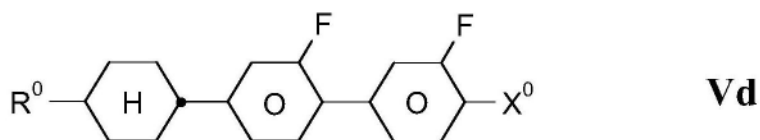
[0493] 其中 R^0 具有式II中指示的含义,并且优选为丙基或戊基。

[0494] 式IVc (特别是式IVc1) 的化合物 (一种或多种), 优选以1至20重量%, 特别优选以2至15重量%的量用于根据本发明的混合物中。

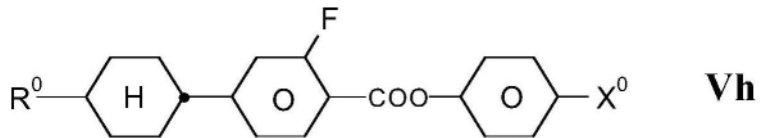
[0495] 式V的化合物优选选自以下子式:



[0496]

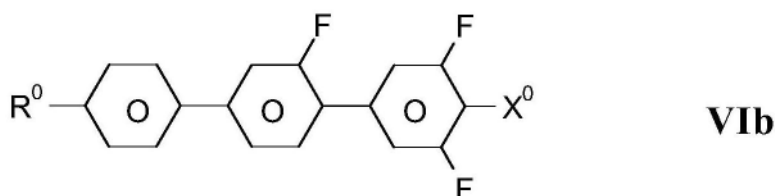
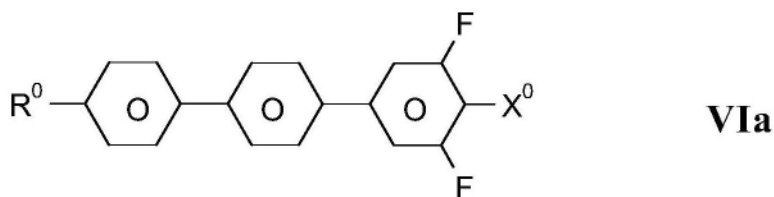


[0497]

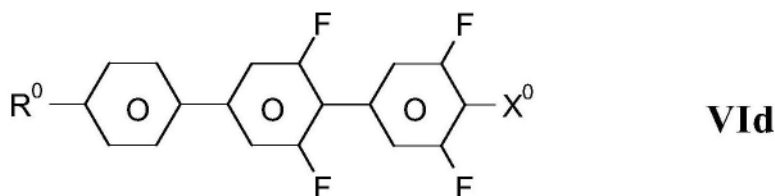
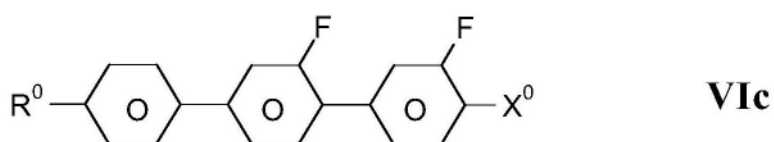
[0498] 其中R⁰和X⁰具有式II中所指示的含义。[0499] R⁰优选表示具有1至6个C原子的烷基。X⁰优选表示F和OCF₃,此外表示OCHF₂、CF₃、OCF

$=CF_2$ 和 $OCH=CF_2$ 。

[0500] 式VI的化合物优选选自以下子式：



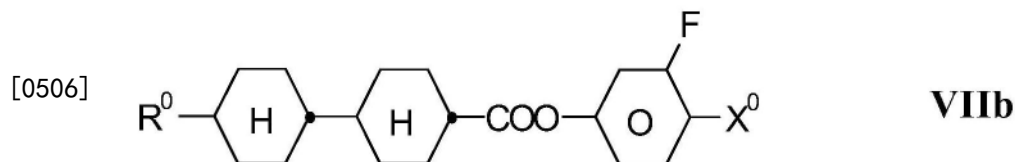
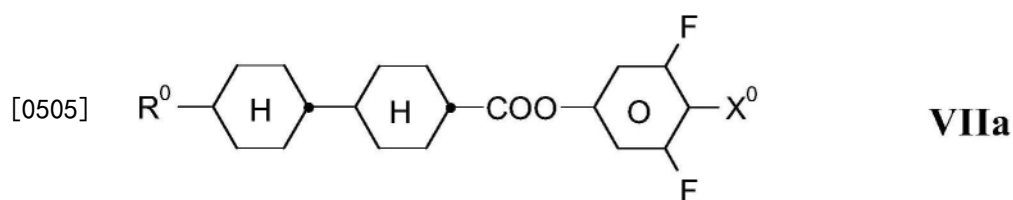
[0501]



[0502] 其中 R^0 和 X^0 具有式II中所指示的含义。

[0503] R^0 优选表示具有1至6个C原子的烷基。 X^0 优选表示F,此外表示 OCF_3 、 CF_3 、 $CF=CF_2$ 、 $OCHF_2$ 和 $OCH=CF_2$;

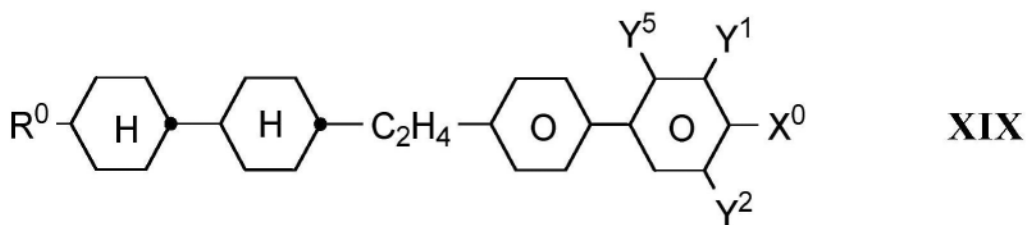
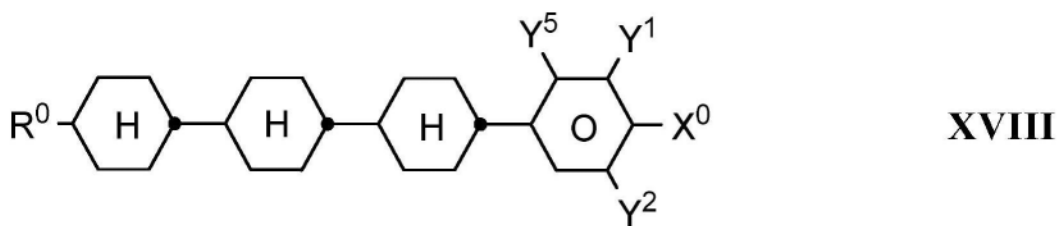
[0504] 式VII的化合物优选选自以下子式：



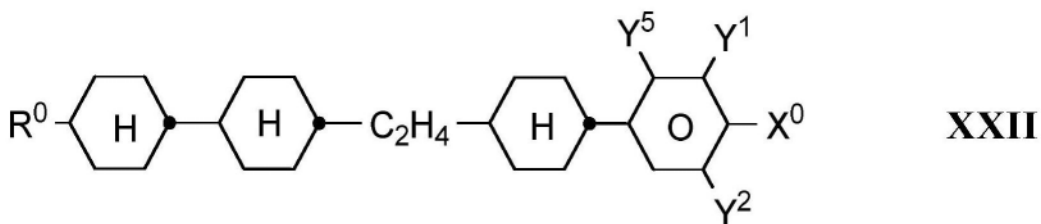
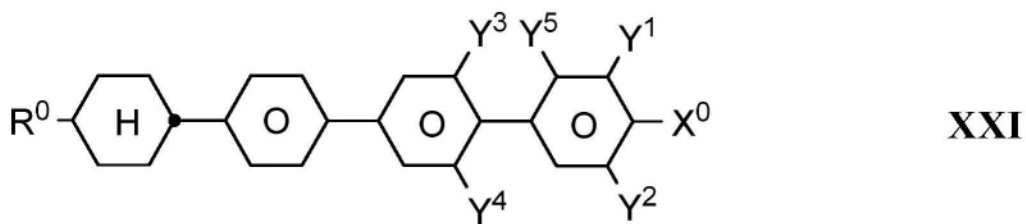
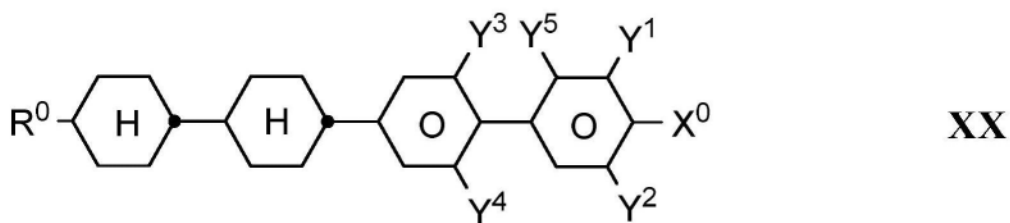
[0507] 其中 R^0 和 X^0 具有式II中所指示的含义。

[0508] R^0 优选表示具有1至6个C原子的烷基。 X^0 优选表示F,此外表示 OCF_3 、 $OCHF_2$ 和 $OCH=CF_2$ 。

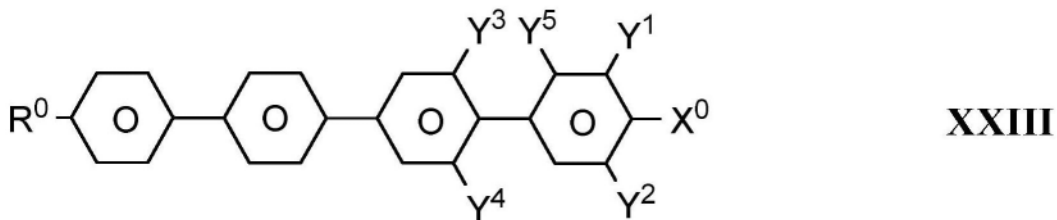
[0509] 在一些实施方案中,该介质额外地包含选自以下式的一种或多种化合物：



[0510]



[0511]



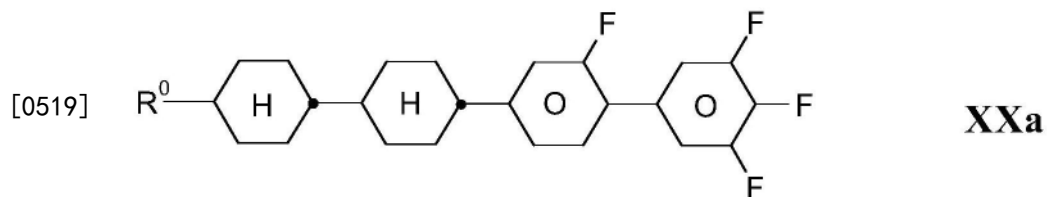
[0512] 其中

[0513] R^0 和 X^0 各自独立地具有式II中指示的含义之一,[0514] Y^{1-4} 各自彼此独立地表示H或F,[0515] Y^5 表示H或 CH_3 ,优选H,

[0516] X^0 优选为 F、Cl、 CF_3 或 $OCHF_2$,

[0517] R^0 优选表示烷基、烷氧基、氧杂烷基、氟烷基或烯基,各自具有至多 6 个 C 原子。

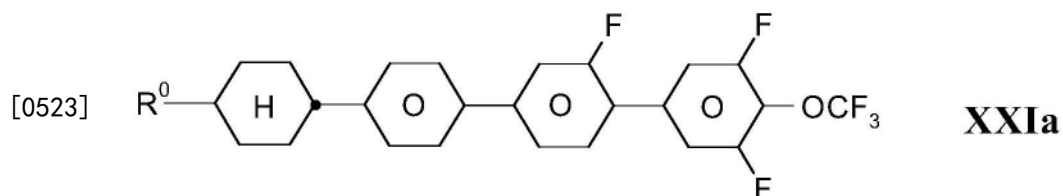
[0518] 非常优选地,根据本发明的介质包含一种或多种式 XXa 的化合物,



[0520] 其中 R^0 具有式 I 中 R^1 的含义。 R^0 优选表示直链烷基,特别是乙基、正丙基、正丁基或正戊基,非常特别优选正丙基。

[0521] 式 XX (特别是式 XXa) 的化合物 (一种或多种) 优选以 0 至 15 重量%,特别优选以 1 至 10 重量%的量用于根据本发明的混合物中。

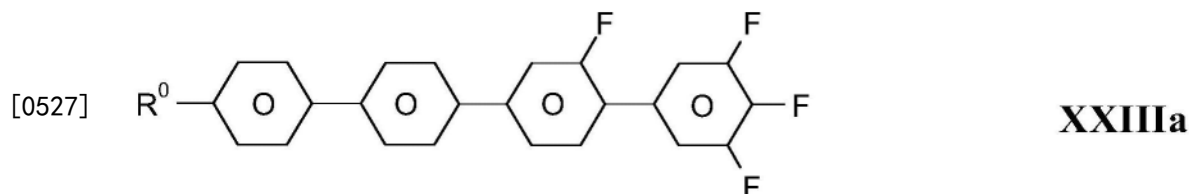
[0522] 非常优选地,根据本发明的介质包含一种或多种式 XXIa 的化合物,



[0524] 其中 R^0 具有式 I 中 R^1 的含义。 R^0 优选表示直链烷基,特别是乙基、正丙基、正丁基或正戊基,非常特别优选正丙基。

[0525] 式 XXI (特别是式 XXIa) 的化合物 (一种或多种) 优选以 1 至 15 重量%,特别优选 2 至 10 重量%的量用于根据本发明的混合物中。

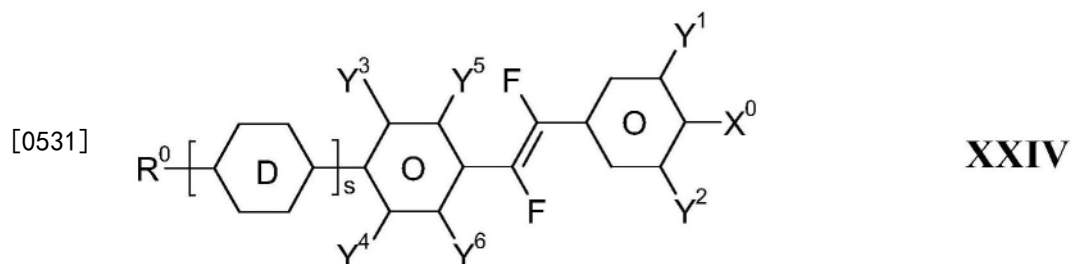
[0526] 进一步优选地,根据本发明的介质包含一种或多种式 XXIIIa 的化合物,



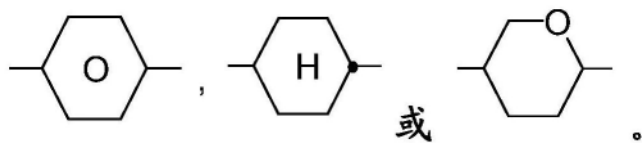
[0528] 其中 R^0 具有式 I 中 R^1 的含义。 R^0 优选表示直链烷基,特别是乙基、正丙基、正丁基或正戊基,非常特别优选正丙基。

[0529] 式 XXIII (特别是式 XXIIIa) 的化合物 (一种或多种) 优选以 0.5 至 5 重量%,特别优选 0.5 至 2 重量%的量用于根据本发明的混合物中。

[0530] 该介质额外地包含一种或多种式 XXIV 的化合物,



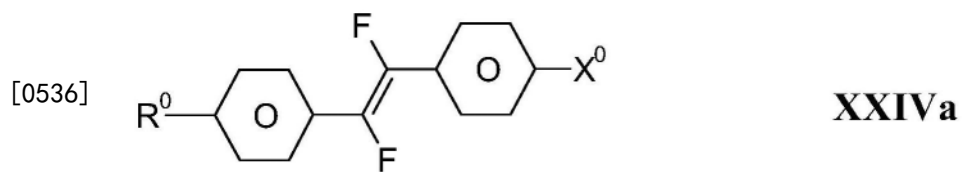
[0532] 其中 R^0 、 X^0 和 Y^{1-6} 具有式III中所示的含义，s表示0或1，和表示

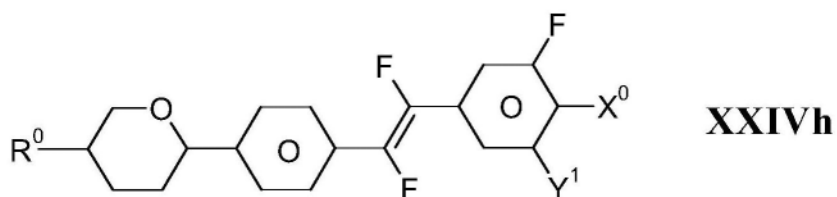
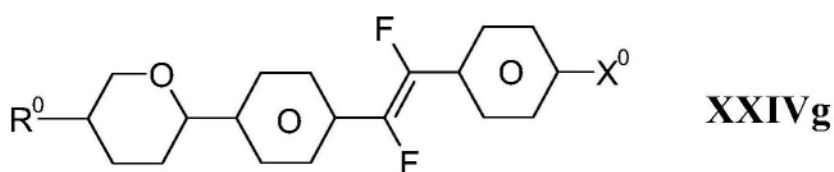
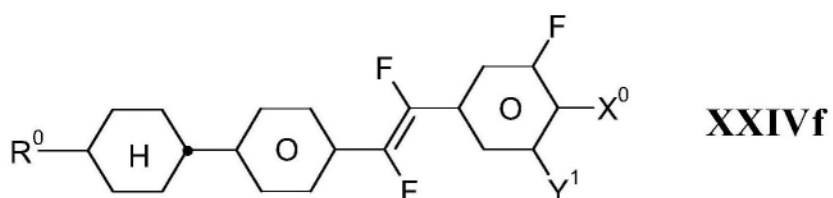
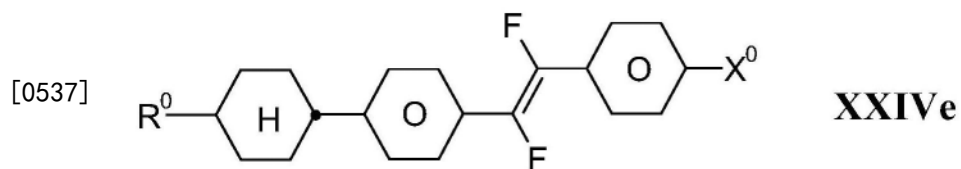
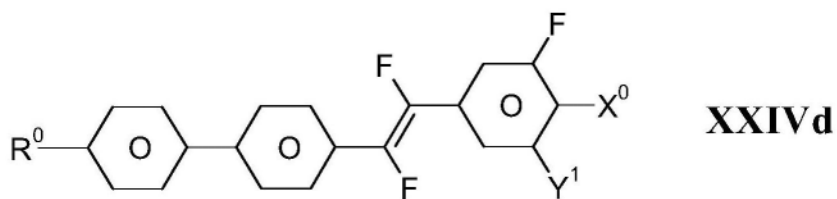
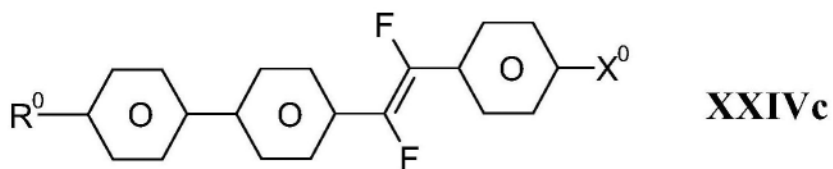
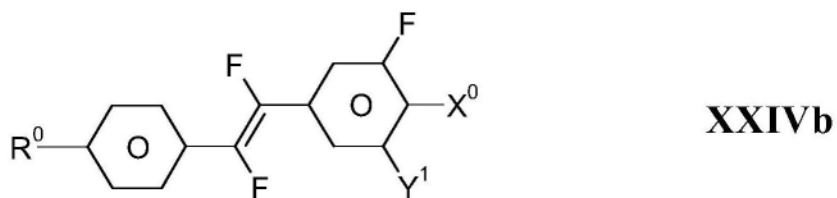


[0533] 在式XXIV中， X^0 也可以表示具有1至6个C原子的烷基或具有1至6个C原子的烷氧基。烷基或烷氧基优选是直链的。

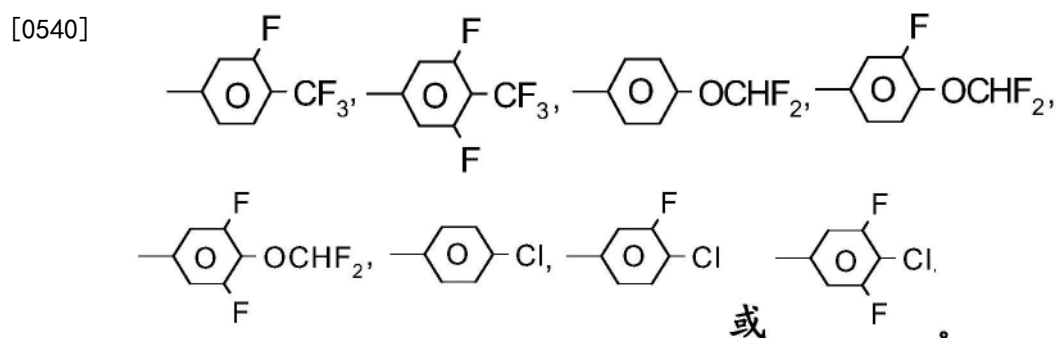
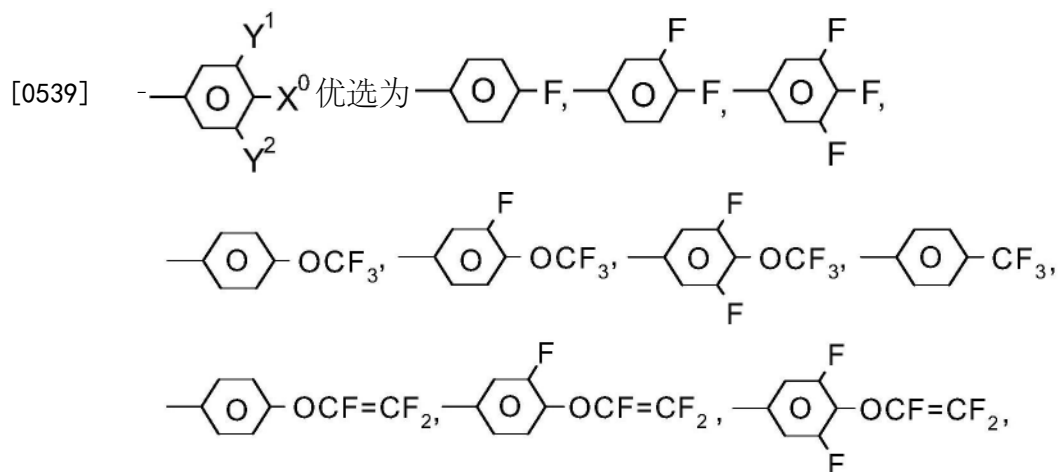
[0534] R^0 优选表示具有1至6个C原子的烷基。 X^0 优选表示F；

[0535] 式XXIV的化合物优选选自以下子式：



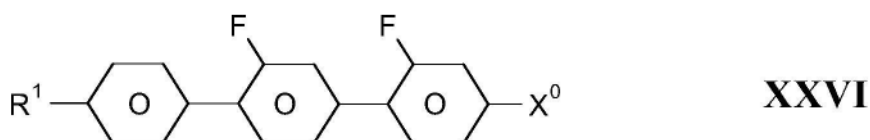
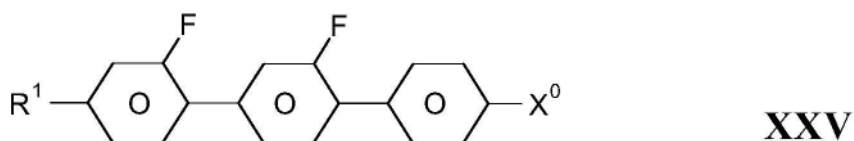


[0538] 其中 R^0 、 X^0 和 Y^1 具有式III中所示的含义。 R^0 优选表示具有1至6个C原子的烷基。 X^0 优选表示F, Y^1 优选为F;



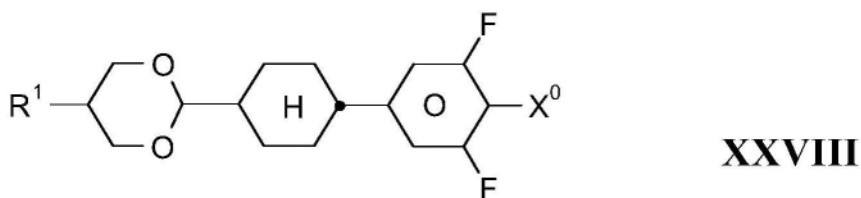
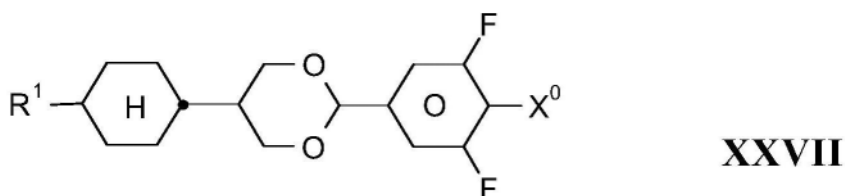
[0541] R^0 是具有2至6个C原子的直链烷基或烯基；

[0542] 该介质可以进一步包含一种或多种以下式的化合物：

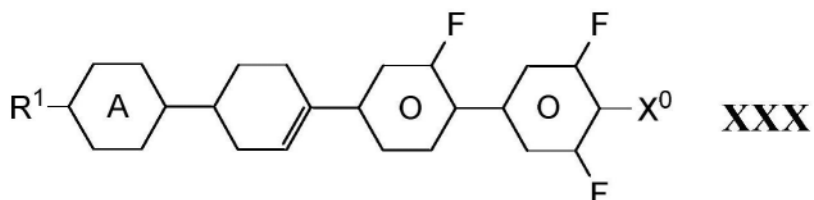
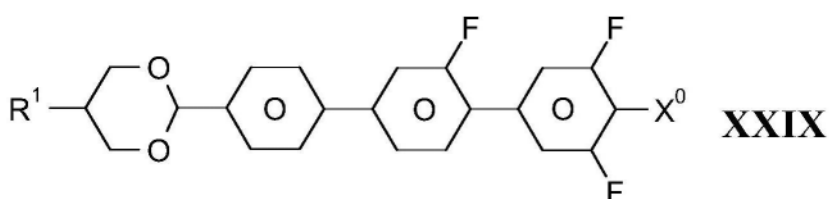


[0544] 其中 R^1 和 X^0 分别具有在式II中指示的 R^0 和 X^0 的含义。 R^1 优选表示具有1至6个C原子的烷基。 X^0 优选表示F或Cl。在式XXIV中, X^0 非常特别优选表示Cl。

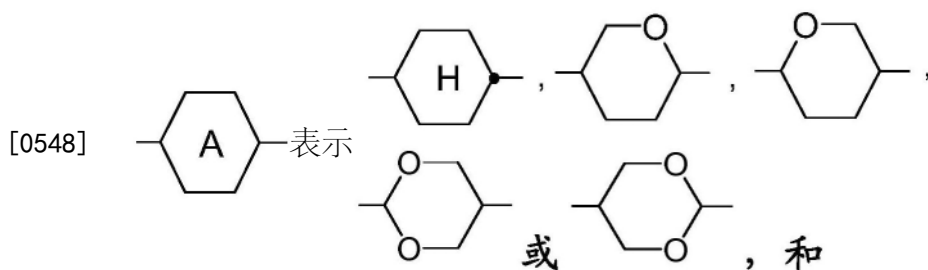
[0545] 该介质包含一种或多种以下式的化合物：



[0546]

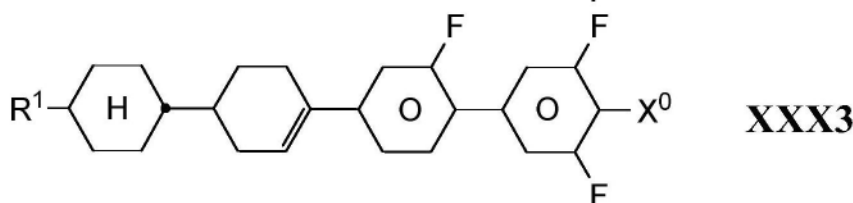
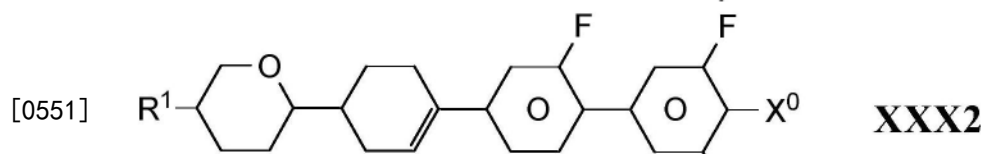
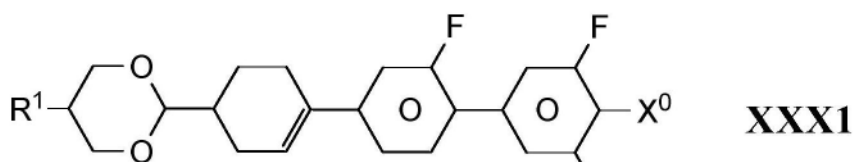


[0547] 其中



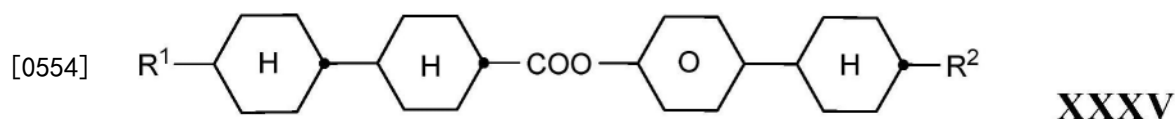
[0549] R^1 和 X^0 分别具有式II中所示的 R^0 和 X^0 的含义。 R^1 优选表示具有1至6个C原子的烷基。 X^0 优选表示F。根据本发明的介质特别优选包含一种或多种式XXIX的化合物,其中 X^0 优选表示F。

[0550] 通式XXX的化合物可以有利地选自以下式XXX1至XXX3之一,其中特别优选使用式XXX1的化合物:



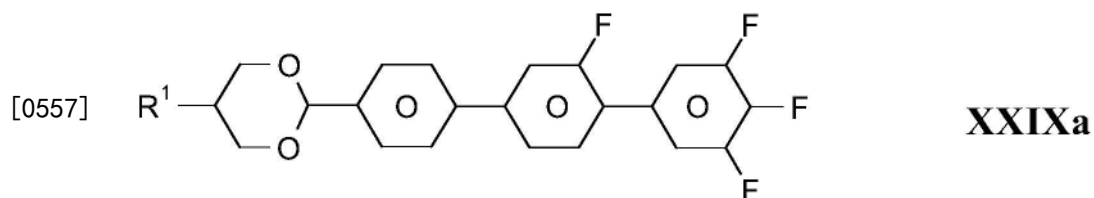
[0552] 式XXVI至XXIX的化合物(一种或多种)优选以1至20重量%,特别优选1至15重量%的量用于根据本发明的混合物中。特别优选的混合物包含至少一种式XXIX的化合物。

[0553] 在一些进一步的实施方案中,介质包含一种或多种以下式的化合物:



[0555] 其中R¹和R²具有在式I中指示的含义,并且优选各自彼此独立地表示具有1至6个C原子的烷基。

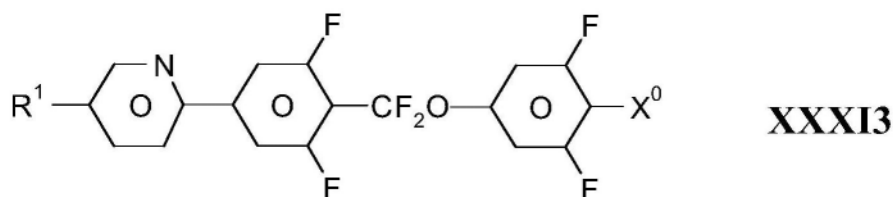
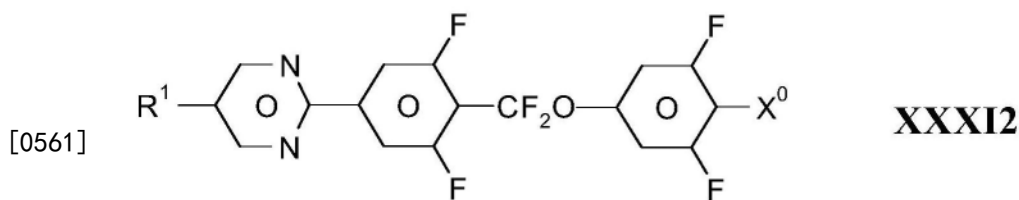
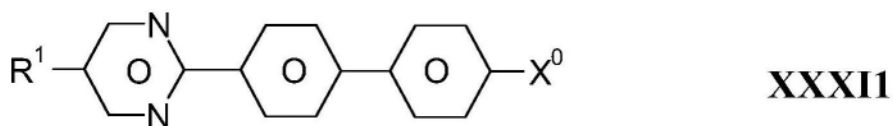
[0556] 非常优选地,根据本发明的介质包含一种或多种式XXIXa的化合物:



[0558] 其中R¹具有式I中所指示的含义,优选表示直链烷基,特别是乙基、正丙基、正丁基或正戊基,非常特别优选正丙基。

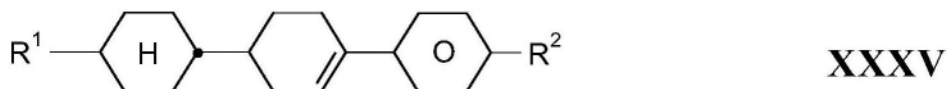
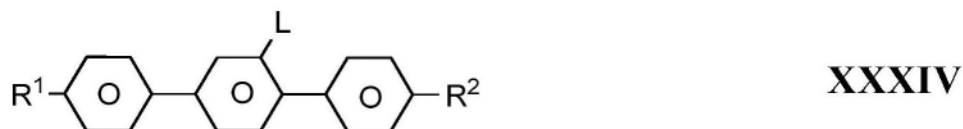
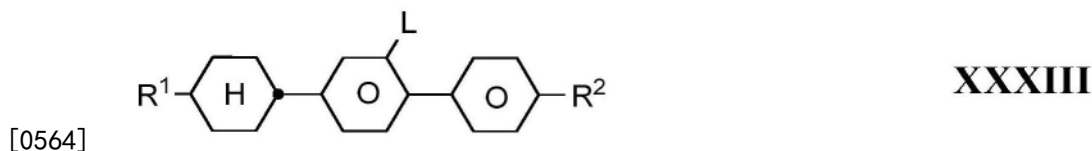
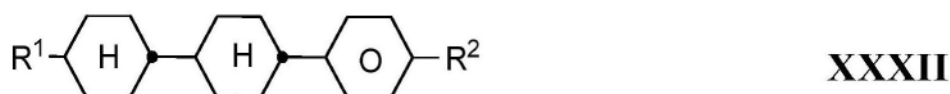
[0559] 式XXIXa的化合物(一种或多种)优选以1至15重量%,特别优选以2至10重量%的量用于根据本发明的混合物中。

[0560] 该介质可以进一步包含一种或多种以下式的嘧啶或吡啶化合物



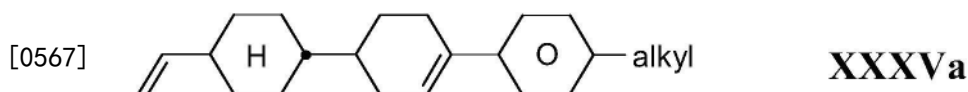
[0562] 其中 R^1 和 X^0 分别具有式II中对于 R^0 和 X^0 指示的含义。 R^1 优选表示具有1至6个C原子的烷基。 X^0 优选表示F。根据本发明的介质特别优选包含一种或多种式XXXI1的化合物,其中 X^0 优选表示F。式XXXI1至XXXI3的化合物优选以1至20重量%,特别优选以1至15重量%的量用于根据本发明的混合物中。

[0563] 该介质可以额外地包含一种或多种下式的化合物:



[0565] 其中L、 R^1 和 R^2 分别具有式Y中对于 Y^1 、 R^1 和 R^2 所指示的含义。 R^1 和 R^2 优选表示烷基、烷氧基、氧杂烷基、氟烷基或烯基,各自具有至多6个C原子。

[0566] 非常优选地,根据本发明的介质包含一种或多种式XXXVa的化合物,



[0568] 其中“alkyl”表示具有1至6个C原子的直链烷基,特别是乙基、丙基或戊基。

[0569] 式XXXV(特别是式XXXVa)的化合物(一种或多种)优选以0.5至10重量%,特别优选以1至5重量%的量用于根据本发明的混合物中。

[0570] 进一步优选的LC介质选自以下优选实施方案,包括其任意组合:

[0571] 式I的化合物在LC介质中的总含量优选为2至80重量%,优选5至70重量%,特别优选10至60重量%,基于LC介质的重量。

[0572] 已经证明,以这样的方式选择式I的化合物是令人惊讶地有利的,即它们可以在本发明的LC介质中由选自I-1-1至I-1-17和I-2-1至I-2-53的单一式来描述。特别优选的是,所有式I的化合物可以在本发明的LC介质中通过选自以下列表的单一结构来描述:

[0573] I-3-1、I-3-2、I-3-3、I-3-4、I-3-5、I-3-6、I-3-7、I-3-8、I-3-9、I-3-10、I-3-11、I-3-12、I-3-15、I-3-16、I-3-17、I-3-18、I-3-19、I-3-20、I-3-21、I-3-22。

[0574] 因此,根据本发明的LC介质可以特别包含选自以下化合物的至少两种不同通式的化合物的组合:

[0575] I-3-9-2-2、I-3-9-3-2、I-3-9-4-5、I-3-9-5-5、I-3-9-6-5、I-3-22-4、I-3-6-3。

[0576] 已经表明,在本发明的LC介质中,至少两种不同的式I化合物的组合不仅具有比单一的式I化合物好得多的溶解性,而且还显示出对UV辐射和升高的温度的显著改善的稳定性。通式H的化合物的稳定作用因此被协同增强。

[0577] 如果两种式I化合物存在于本发明的LC介质中,它们的重量比优选在10:90和90:10之间,特别优选在20:80和80:20之间,甚至更优选在30:70和70:30之间,基于两种式I的化合物的总重量。

[0578] 优选地,如上所述或列于表G中的式ST化合物在LC介质中的比例为10至2000ppm,非常优选30至1000ppm,以重量计。

[0579] 一种或多种式H化合物在LC介质中的优选含量尤其取决于LC介质的固有化学稳定性以及取决于式H的化合物的性质。其中R16表示O•的式H化合物(被称为NO自由基型HALS)优选以50ppm至1000ppm(以重量计)的比例使用,基于LC介质的重量。其中R16表示H原子的式H的化合物(被称为NH自由基型HALS)以50至2000ppm(以重量计)的比例使用是有利的,基于LC介质的重量。

[0580] -该介质包含两种或更多种,优选三种或更多种式I或其子式的化合物,式H的化合物和一种或多种选自以下式的化合物:Z1、Z2、Z3、Z4、Z5、Y、B、LY、AY、II、III、IV、V、VI、VII、VIII、IX、X、XI、XII、XIII、XIV、XV、XVI、XVIIa、XVIIb、XVIIc、XVIII、XIX、XX、XXI、XII、XXIII、XXIV、XXV、XXVI、XXVII、XXVIII、XXIX、XXXI、XXXI1、XXXI2、XXXI3、XXXII、XXXIII、XXXIV和XXXV及其子式。

[0581] -该介质包含两种或更多种,优选三种或更多种式I或其子式的化合物,一种式H的化合物和一种或多种选自以下式的化合物:Z1、Z2、Z3、Z4、Z5、Y、B、II、III、IV、VI、IX、X、XIV、XVI、XVIIa、XVIIb、XVIIc、XX、XII、XXIII、XXIX、XXXII和XXXV及其子式。

[0582] -该介质不含有式Y、B、AY或LY的化合物。

[0583] -该介质包含一种或多种式II的化合物,优选选自式II1、II2和II3,非常优选选自式II1和II2。这些化合物各自的单独浓度优选为2至15重量%。这些化合物的总浓度优选为5至25重量%。

[0584] -该介质包含一种或多种式III的化合物,优选选自式III1、III4、III6、III16、

III19和III20,非常优选选自式III1、III6、III16和III20。这些化合物各自的单独浓度优选为2至15重量%。这些化合物的总浓度优选为5至30重量%。

[0585] -该介质包含一种或多种式IV的化合物,优选选自式IVa或IVc,非常优选选自式IVa1或IVc1,最优选式IVc1。这些化合物各自的单独浓度优选为2至15重量%。这些化合物的总浓度优选为5至20重量%。

[0586] -该介质包含一种或多种式VI的化合物,优选选自式VIb。这些化合物各自的单独浓度优选为1至20重量%。这些化合物的总浓度优选为5至20重量%。

[0587] -该介质包含一种或多种式Z1的化合物,优选选自式Z1-1。这些化合物的总浓度优选为1至25重量%。

[0588] -该介质包含一种或多种式Z2的化合物,优选选自式Z2-1和Z2-2的化合物。这些化合物的总浓度优选为2至35重量%,非常优选为3至25重量%。

[0589] -该介质包含5至20重量%的式Z3的化合物,优选式Z3-1的化合物。

[0590] -该介质包含5至20重量%的式Z4的化合物,优选式Z4-1的化合物。

[0591] -该介质包含10至65重量%,非常优选20至60重量%的式Z5的化合物。

[0592] -该介质包含一种或多种式XII的化合物,优选式XIIa或XIIb的化合物,非常优选式XIIa的化合物,最优选式XIIa1的化合物。这些化合物的浓度优选为2至15重量%。

[0593] -该介质包含1至15重量%的式XIIb化合物。

[0594] -该介质包含一种或多种式XIV的化合物,优选式XIVd的化合物,非常优选式XIVd1的化合物。这些化合物的浓度优选为2至10重量%。

[0595] -该介质包含一种或多种式XVIb的化合物,优选式XVIb1、XVIb2和/或XVI3的化合物。这些化合物的浓度优选为2至15重量%。

[0596] -该介质包含一种或多种式XVIc的化合物,优选式XVIc1、XVIc2和/或XVIc3的化合物。这些化合物的浓度优选为2至20重量%。

[0597] -该介质包含一种或多种式XVIg的化合物,优选式XVIg1和/或XVIg2的化合物。这些化合物的总浓度优选为5至25重量%。

[0598] -该介质包含一种或多种选自式XVIIa、XVIIb和XVIIc的化合物,非常优选其中L是H的式XVIIa的化合物和其中L是F的式XVIIb的化合物。这些化合物的总浓度优选为0.5至5重量%。

[0599] -该介质包含一种或多种式XX的化合物,优选式XXa的化合物。这些化合物的浓度优选为2至10重量%。

[0600] -该介质包含一种或多种式XXI的化合物,优选式XXIa的化合物。这些化合物的浓度优选为2至10重量%。

[0601] -该介质包含一种或多种式XXIII的化合物,优选式XXIIIa的化合物。这些化合物的浓度优选为0.5至5重量%。

[0602] -该介质包含一种或多种式XXIX的化合物,优选式XXIXa的化合物。这些化合物的浓度优选为2至10重量%。

[0603] -该介质包含一种或多种式XXXI的化合物,优选式XXXIa的化合物。这些化合物的浓度优选为2至10重量%。

[0604] -该介质包含一种或多种式XXXII的化合物。这些化合物的浓度优选为2至10重

量%。

[0605] -该介质包含一种或多种式XXXII的化合物。这些化合物的浓度优选为2至10重量%。

[0606] -该介质包含一种或多种式XXXV的化合物,优选式XXXVa的化合物。这些化合物的浓度优选为1至5重量%。

[0607] -该介质包含两种或更多种,优选三种或更多种式I的化合物,优选式I-2-6的化合物,式H的化合物,一种或多种选自式Z1、Z2和Z3、Z4、Z5或其子式的化合物,一种或多种选自式XIV或其子式的化合物,一种或多种选自式II、III、IV、VI、XX、XXIII和XXIX或其子式的化合物,和一种或多种选自式XII、XVI、XVIIa、XVIIb、XVIIc、XXXII和XXXV或其子式的化合物。

[0608] -该介质包含两种或更多种,优选三种或更多种式I的化合物,优选式I-2-6化合物,式H的化合物,一种或多种选自式Z1、Z2和Z3、Z4、Z5或其子式的化合物,一种或多种选自式Z1-1、Z2-2、Z5和XIVd或其子式的化合物,一种或多种选自式II、III、IVc、VIb、XXa、XXIIIa和XXIXa或其子式的化合物,和一种或多种选自式XIIb、XVIb、XVIc、XVIIa、XVIIb、XVIIc、XXXII和XXXVa或其子式的化合物。

[0609] -该介质包含两种或更多种,优选三种或更多种式I的化合物,优选式I-2-6的化合物,式H的化合物,一种或多种选自式Z1、Z2、Z3、Z4和Z4或其子式的化合物,一种或多种式Y的化合物,优选选自式Y1和Y2,一种或多种选自式XIV或其子式的化合物,一种或多种选自式II、III、IV、VI、XX、XXIII和XXIX或其子式的化合物,和一种或多种选自式XII、XVI、XVIIa、XVIIb、XVIIc、XXXII和XXXV或其子式的化合物。

[0610] -该介质包含两种或更多种,优选三种或更多种式I的化合物,优选式I-2-6的化合物,式H的化合物,一种或多种选自式Z1、Z2、Z3、Z4和Z5或其子式的化合物,一种或多种式B的化合物,优选选自式B1、B2和B3的化合物,一种或多种选自式Z1-1、Z2-2、Z5和XIVd或其子式的化合物,一种或多种选自式II、III、IVc、VIb、XXa、XXIIIa和XXIXa或其子式的化合物,和一种或多种选自式XIIb、XVIb、XVIc、XVIIa、XVIIb、XVIIc、XXXII和XXXVa或其子式的化合物。

[0611] -除了式I和H的化合物之外,该介质进一步包含选自式Z1、Z2、Z3、Z4、Z5、Y、B、IV、XII、XIV、XVI、XVIIa、XVIIb、XVIIc、XXI、XXIII、XXIX、XXXI、XXXII和XXIV或其子式的其他化合物。

[0612] -除了式I和H的化合物之外,该介质进一步包含选自式Z1、Z2、Z3、IV、XII、XIV、XVI、XVIIa、XVIIb、XVIIc、XXI、XXIII、XXIX、XXXI、XXXII和XXXIV或其子式的化合物。

[0613] -该介质中的式I或其子式的化合物的比例为1至30重量%,非常优选2至25重量%,最优选2至20重量%。

[0614] -式Z1、Z2和Z3的化合物或其子式的化合物在混合物整体中的比例为10至65%,非常优选20至60%。

[0615] -式Y或其子式的化合物在混合物整体中的比例为1至20%,非常优选2至15%。

[0616] -式B或其子式的化合物在混合物整体中的比例为1至20%,非常优选2至18%。

[0617] -式II、III、IV-VIII、XVIII-XXIII和XXVII-XXX的化合物在混合物整体中的比例为30至60重量%。

[0618] -式IX-XV的化合物在混合物整体中的比例为40至70重量%。

[0619] -式XIV、XVIIa-c和XXXII-XXXV化合物在混合物整体中的比例为0.5至15重量%。

[0620] 本申请中的术语“alkyl”或“alkyl*”涵盖具有1至6个碳原子的直链和支链烷基,特别是直链基团甲基、乙基、丙基、丁基、戊基和己基。通常优选具有2至5个碳原子的基团。

[0621] 术语“alkenyl”或“alkenyl*”涵盖具有2至6个碳原子的直链和支链烯基,特别是直链基团。优选的烯基是 C_2-C_7-1E -烯基、 C_4-C_6-3E -烯基,特别是 C_2-C_6-1E -烯基。特别优选的烯基的实例是乙烯基、1E-丙烯基、1E-丁烯基、1E-戊烯基、1E-己烯基、3-丁烯基、3E-戊烯基、3E-己烯基、4-戊烯基、4Z-己烯基、4E-己烯基和5-己烯基。通常优选具有至多5个碳原子的基团,特别是 $CH_2=CH$, $CH_3CH=CH$ 。

[0622] 术语“氟烷基”优选涵盖具有末端氟的直链基团,即氟甲基、2-氟乙基、3-氟丙基、4-氟丁基、5-氟戊基、6-氟己基和7-氟庚基。然而,不排除氟的其它位置。

[0623] 术语“氧杂烷基”或“烷氧基”优选涵盖式 $C_nH_{2n+1}-O-(CH_2)_m$ 的直链基团,其中n和m各自彼此独立地表示1至6。m也可以表示0。优选地, $n=1$ 且 $m=1$ 至6或者 $m=0$ 且 $n=1$ 至3。进一步优选地,烷氧基或氧杂烷基还可以含有一个或多个其他O原子,使得氧原子彼此不直接连接。

[0624] 通过适当选择 R^0 和 X^0 的含义可以以期望的方式修改寻址时间、阈值电压、透射特性曲线的陡度等。例如,与烷基和烷氧基相比,1E-烯基、3E-烯基、2E-烯氧基等通常导致更短的寻址时间、改善的向列倾向和更高的弹性常数 k_{33} (弯曲)和 k_{11} (展曲)之间的比。与烷基和烷氧基相比,4-烯基、3-烯基等通常给出较低的阈值电压和较低的 k_{33}/k_{11} 值。根据本发明的混合物的特征特别在于高 $\Delta\epsilon$ 值,因此与现有技术的混合物相比具有显著更快的响应时间。

[0625] 上述式的化合物的最佳混合比基本上取决于所需的特性、上述式的组分的选择以及可能存在的任何进一步组分的选择。

[0626] 在以上所指示的范围内的合适混合比可以根据具体情况容易地确定。

[0627] 上述式的化合物在根据本发明的液晶介质中的总量并不重要。因此,混合物可以包含用于优化各种特性的一种或多种其它组分。然而,上述化合物的总浓度越高,所观察到的对介质性质的期望改善的效果通常越大。

[0628] 在特别优选的实施方案中,根据本发明的液晶介质包括式IV至VIII(优选IV和V)的化合物,其中 X^0 表示F、 OCF_3 、 $OCHF_2$ 、 $OCH=CF_2$ 、 $OCF=CF_2$ 或 OCF_2-CF_2H 。与式I、II和III的化合物的有利的协同作用导致特别有利的性能。特别地,包含式I、H、II和III化合物的混合物的特征在于其低阈值电压。

[0629] 可用于根据本发明的液晶介质中的上述式及其子式的单独化合物或者是已知的,或者可以类似于已知化合物制备。

[0630] 本发明还涉及如下制备如上下文所述的液晶介质的方法,通过将一种或多种式I的化合物与一种或多种式Y1、Y2或Y3的化合物,一种或多种式B的化合物,和一种或多种选自式II、III、IV、VI、XIV、XII、XVI、XVIIa、XVIIb、XVIIc、XX、XXIII、XXIX、XXXII和XXXV的化合物混合。

[0631] 在本发明的另一个优选实施方案中,液晶介质额外地包含一种或多种可聚合化合物。可聚合化合物优选选自式M

[0632] $R^a-B^1-(Z^b-B^2)_m-R^b-M$

[0633] 其中各个基团在每次出现时相同或不同且彼此独立地具有以下含义:

[0634] R^a 和 R^b 表示P、P-Sp-、H、F、Cl、Br、I、-CN、-NO₂、-NCO、-NCS、-OCN、-SCN、SF₅或具有1至25个C原子的直链或支链烷基,其中此外,其中一个或多个不相邻的CH₂基团可各自彼此独立地被-C(R⁰)=C(R⁰⁰)-、-C≡C-、-N(R⁰⁰)-、-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-以使得O和/或S原子彼此不直接连接的方式替代,并且其中此外,一个或多个H原子可以被F、Cl、Br、I、CN、P或P-Sp-替代,其中如果B¹和/或B²含有饱和C原子, R^a 和/或 R^b 也可以表示与此饱和C原子螺连接的基团,

[0635] 其中基团 R^a 和 R^b 中的至少一个表示或含有基团P或P-Sp-,

[0636] P表示可聚合基团,

[0637] Sp表示间隔基团或单键,

[0638] B¹和B²是芳族、杂芳族、脂环族或杂环基团,优选具有4至25个环原子,其也可以含有稠环,并且其是未取代的或是被L单取代或多取代的,

[0639] Z^b是-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-OCO-、-O-CO-O-、-OCH₂-、-CH₂O-、-SCH₂-、-CH₂S-、-CF₂O-、-OCF₂-、-CF₂S-、-SCF₂-、-(CH₂)_{n1}-、-CF₂CH₂-、-CH₂CF₂-、-(CF₂)_{n1}-、-CH=CH-、-CF=CF-、-C≡C-、-CH=CH-COO-、-OCO-CH=CH-、CR⁰R⁰⁰或单键,

[0640] R⁰和R⁰⁰各自彼此独立地表示H或具有1至12个C原子的烷基,

[0641] m表示0、1、2、3或4,

[0642] n1表示1、2、3或4,

[0643] L表示P、P-Sp-、OH、CH₂OH、F、Cl、Br、I、-CN、-NO₂、-NCO、-NCS、-OCN、-SCN、-C(=O)N(R^x)₂、-C(=O)Y¹、-C(=O)R^x、-N(R^x)₂,任选取代的甲硅烷基,任选取代的具有6至20个C原子的芳基,或具有1至25个C原子的直链或支链烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧基羰基、烷基羰氧基或烷氧基羰氧基,其中此外一个或多个H原子可以被F、Cl、P或P-Sp-替代,

[0644] P和Sp具有以上所指示的含义,

[0645] Y¹表示卤素,

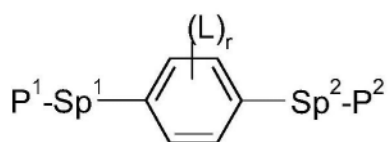
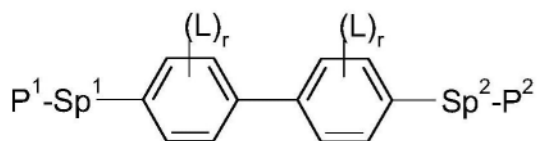
[0646] R^x表示P、P-Sp-、H、卤素、具有1至25个C原子的直链、支链或环状烷基,其中此外,一个或多个不相邻的CH₂基团可以被-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-以使得O和/或S原子彼此不直接连接的方式替代,并且其中一个或多个H原子可以被F、Cl、P或P-Sp-替代,任选取代的具有6至40个C原子的芳基或芳氧基,或任选取代的具有2至40个C原子的杂芳基或杂芳氧基。

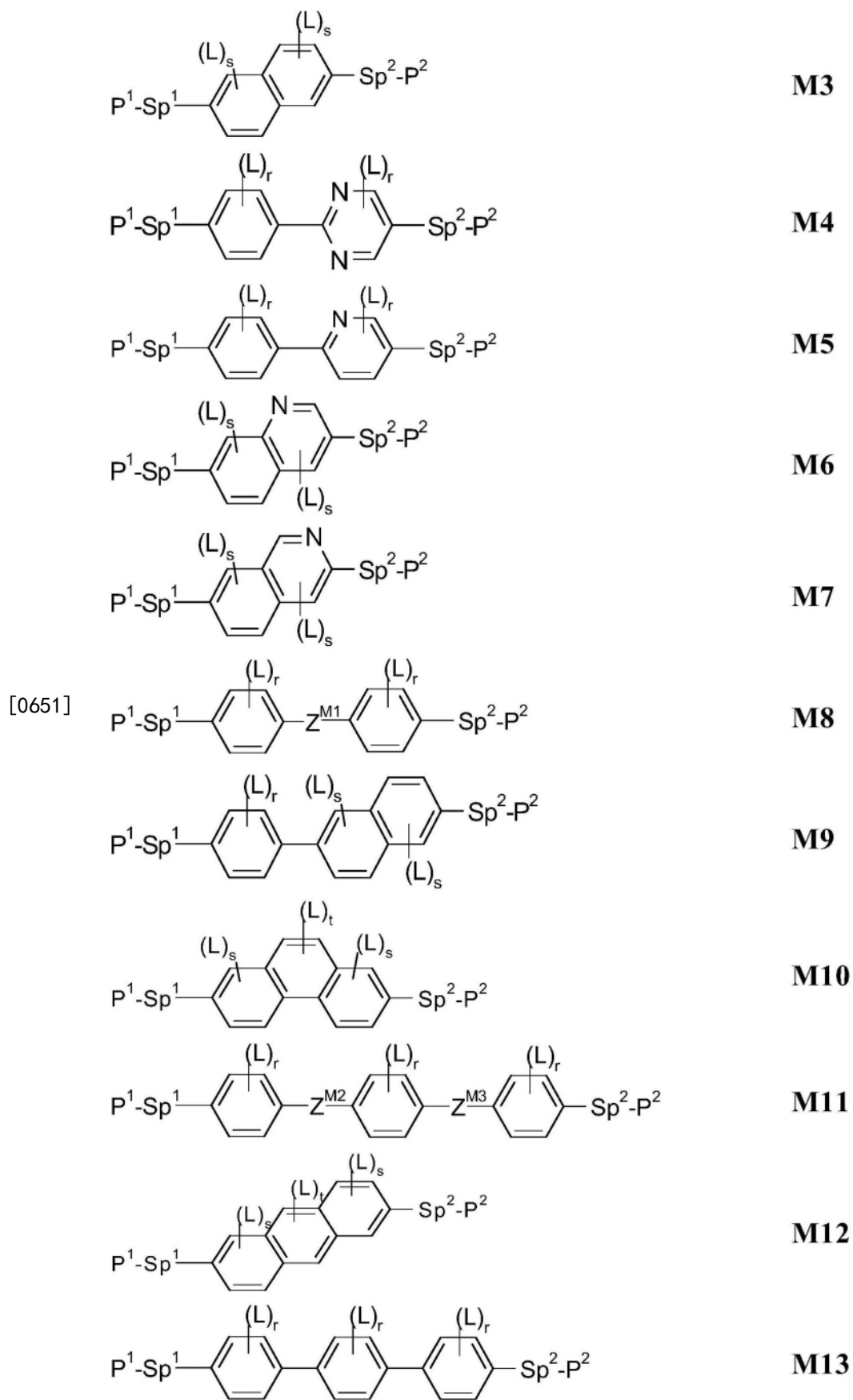
[0647] 特别优选的式M化合物是其中B¹和B²各自彼此独立地表示以下的那些:1,4-亚苯基、1,3-亚苯基、萘-1,4-二基、萘-2,6-二基、菲-2,7-二基、9,10-二氢-菲-2,7-二基、蒽-2,7-二基、茚-2,7-二基、香豆素、黄酮,其中此外,这些基团中的一个或多个CH基团可以被N替代,环己烷-1,4-二基,其中此外,一个或多个不相邻的CH₂基团可以被O和/或S替代,1,4-亚环己烯基、双环[1.1.1]戊烷-1,3-二基、双环[2.2.2]辛烷-1,4-二基、螺[3.3]庚烷-2,6-二基、哌啶-1,4-二基、十氢萘-2,6-二基、1,2,3,4-四氢萘-2,6-二基、茛满-2,5-二基或八氢-4,7-桥亚甲基茛满-2,5-二基,其中所有这些基团可以是未取代的或是被如上所定义的L单取代或多取代的。

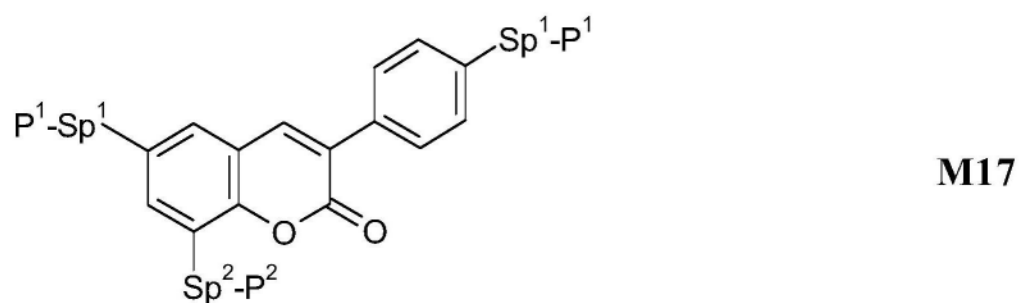
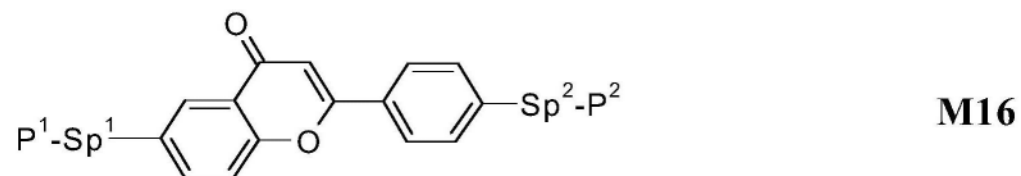
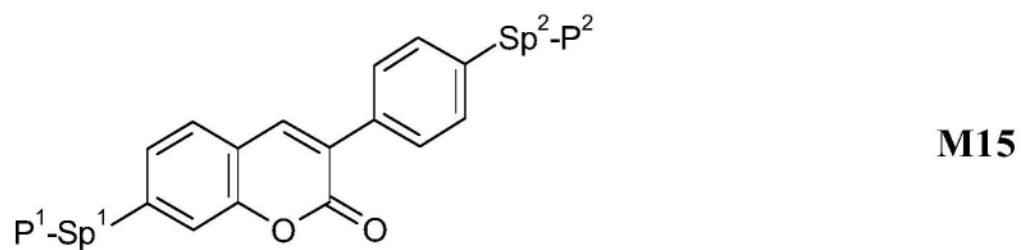
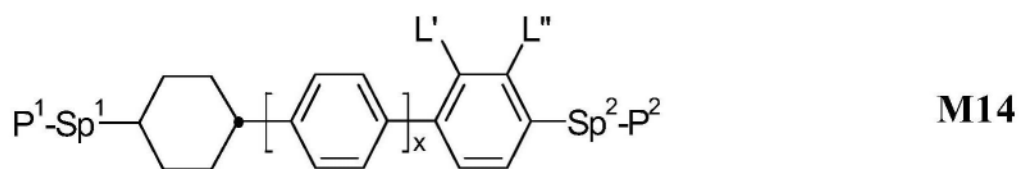
[0648] 特别优选的式M化合物是其中B¹和B²各自彼此独立地表示1,4-亚苯基、1,3-亚苯基、萘-1,4-二基或萘-2,6-二基的那些。

[0649] 非常优选的式M化合物选自下式:

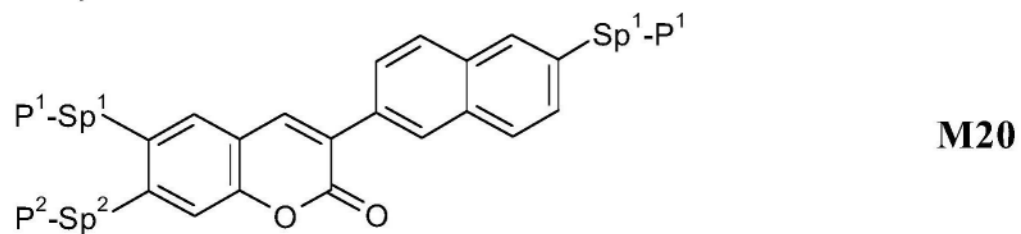
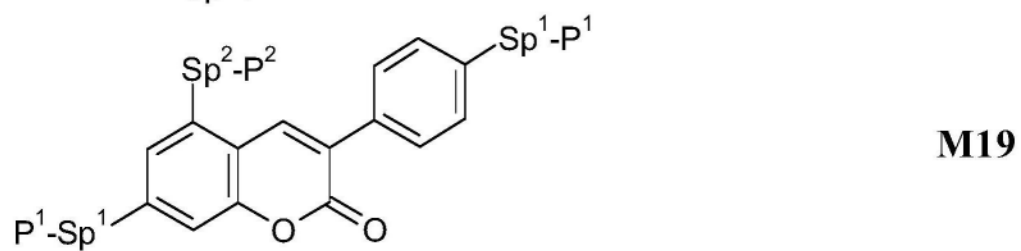
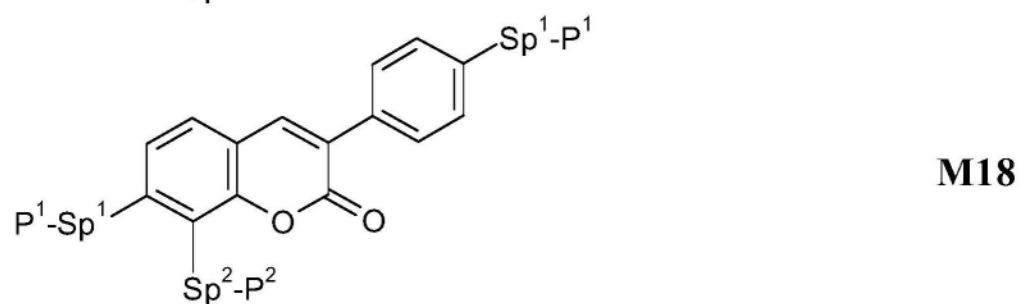
[0650]

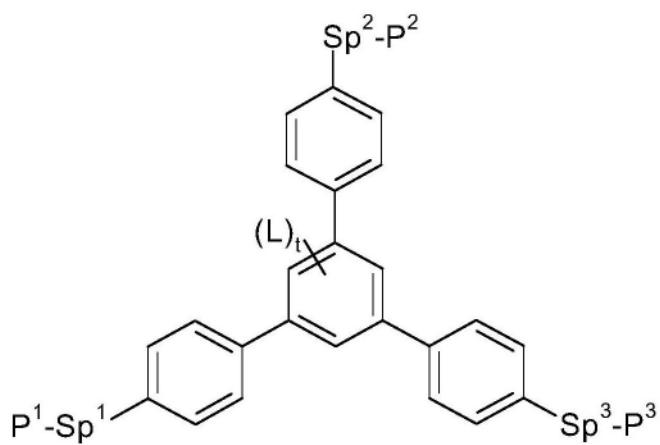
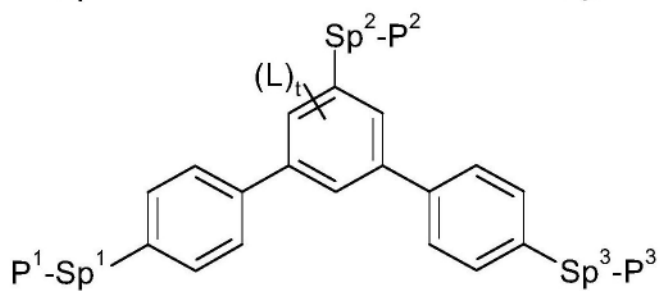
**M1****M2**



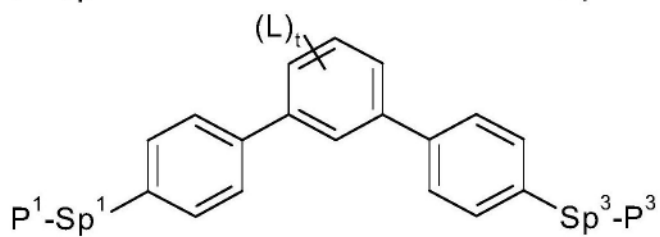
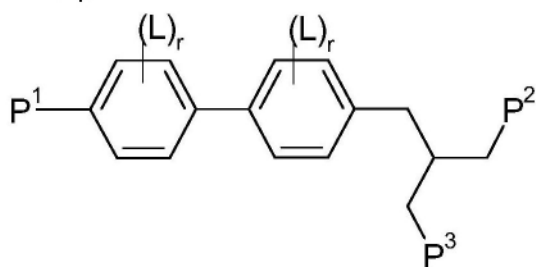
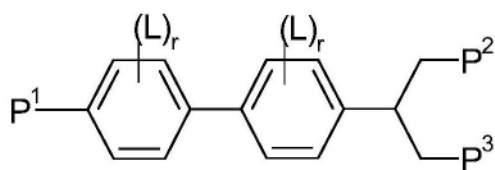
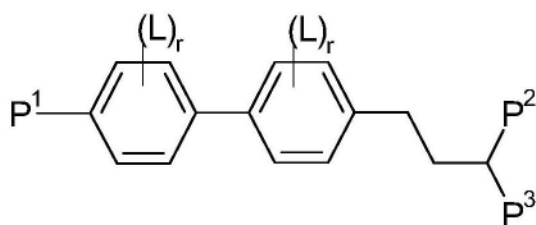


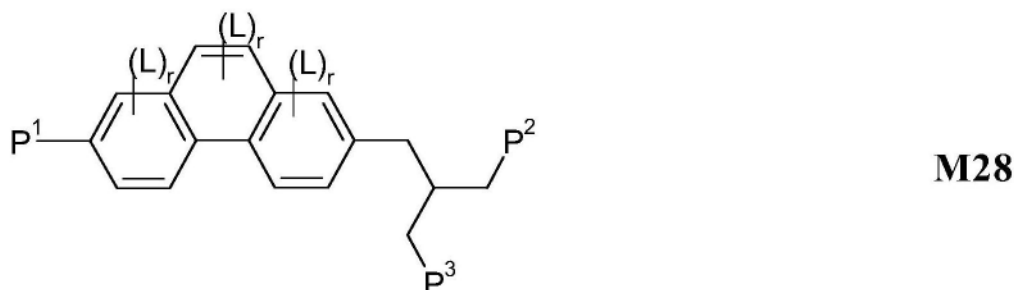
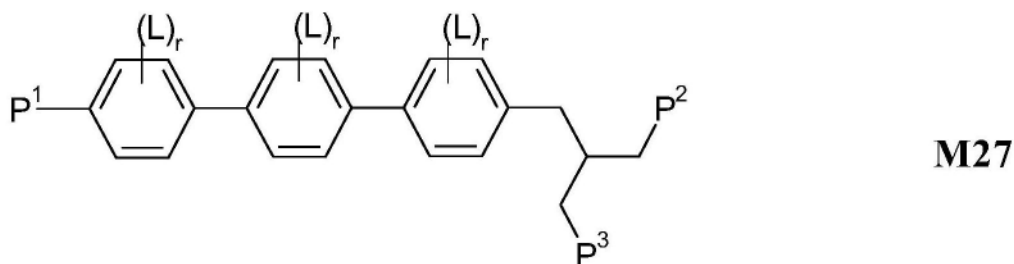
[0652]



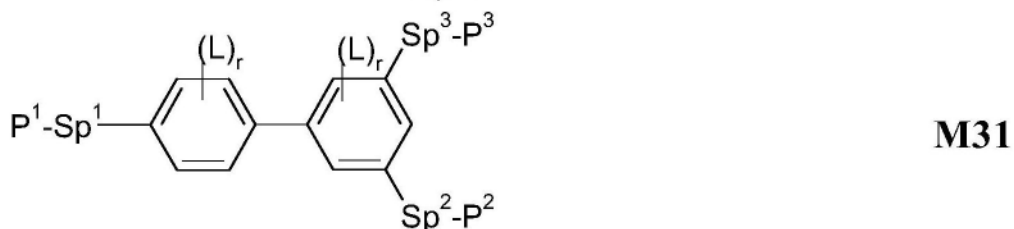
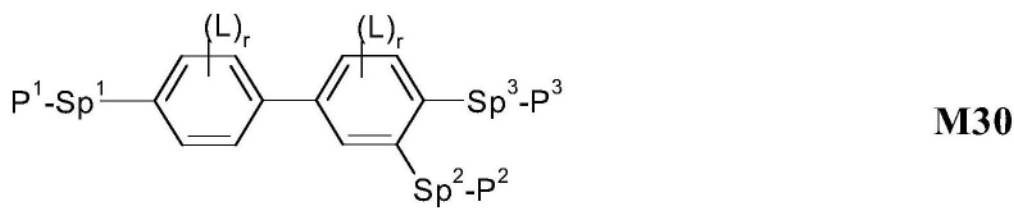
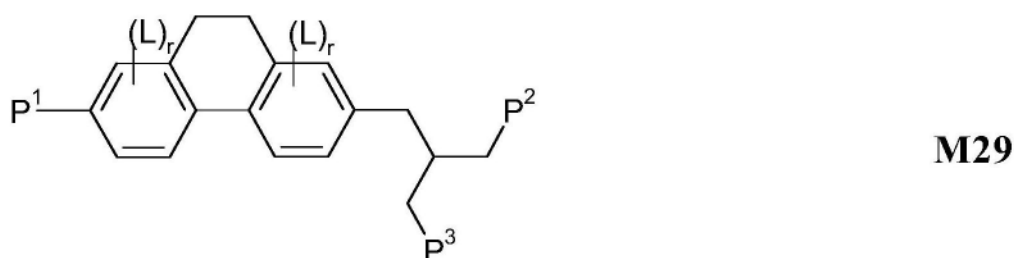
**M21****M22**

[0653]

**M23****M24****M25****M26**



[0654]



[0655] 其中各个基团在每次出现时相同或不同且彼此独立地具有以下含义：

[0656] P^1 、 P^2 、 P^3 表示可聚合基团，优选选自乙烯氧基、丙烯酸酯基、甲基丙烯酸酯基、氟代丙烯酸酯基、氯代丙烯酸酯基、氧杂环丁烷基和环氧基，

[0657] Sp^1 、 Sp^2 、 Sp^3 表示单键或间隔基团，其中此外，基团 P^1-Sp^1 、 P^1-Sp^2 和 P^3-Sp^3 中的一个或多个可表示 R^{aa} ，条件是存在的基团 P^1-Sp^1 、 P^2-Sp^2 和 P^3-Sp^3 中的至少一个不同于 R^{aa} ，优选 $-(CH_2)_{p1}-$ 、 $-(CH_2)_{p1}-O-$ 、 $-(CH_2)_{p1}-CO-O-$ 或 $-(CH_2)_{p1}-O-CO-O-$ ，其中 $p1$ 是1至12的整数，

[0658] R^{aa} 表示H、F、Cl、CN或具有1至25个C原子的直链或支链烷基，其中此外，一个或多个不相邻的 CH_2 基团可以各自彼此独立地被 $-C(R^0)=C(R^0)$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-N(R^0)-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-O-CO-O-$ 以使得O和/或S原子彼此不直接连接的方式替代，并且其中此外，一个或多个H原子可以被F、Cl、CN或 P^1-Sp^1 替代，特别优选具有1至12个C原子的直链或支链

的、任选单氟化或多氟化的烷基、烷氧基、烯基、炔基、烷基羰基、烷氧基羰基、烷基羰氧基或烷氧基羰氧基(其中所述烯基和炔基具有至少2个C原子并且支链基团具有至少3个C原子),

[0659] R^0 、 R^{00} 表示H或具有1至12个C原子的烷基,

[0660] R^y 和 R^z 表示H、F、 CH_3 或 CF_3 ,

[0661] X^1 、 X^2 、 X^3 表示-CO-O-、-O-CO-或单键,

[0662] Z^{M1} 表示-O-、-CO-、-C(R^yR^z)-或- CF_2CF_2 -,

[0663] Z^{M2} 、 Z^{M3} 表示-CO-O-、-O-CO-、- CH_2O -、- OCH_2 -、- CF_2O -、- OCF_2 -或- $(CH_2)_n$ -,其中n为2、3或4,

[0664] L表示F、Cl、CN、或具有1至12个C原子的直链或支链的、任选单氟化或多氟化的烷基、烷氧基、烯基、炔基、烷基羰基、烷氧基羰基、烷基羰氧基或烷氧基羰氧基,

[0665] L' 、 L'' 表示H、F或Cl,

[0666] r表示0、1、2、3或4,

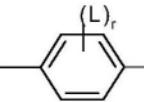
[0667] s表示0、1、2或3,

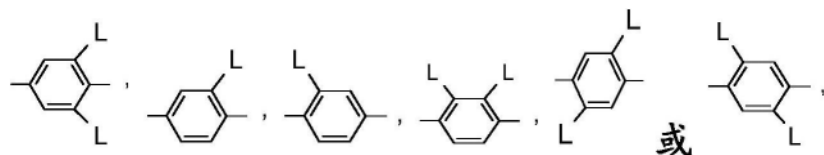
[0668] t表示0、1或2,

[0669] x表示0或1。

[0670] 尤其优选式M2和M13的化合物。

[0671] 进一步优选三反应性化合物M15至M31,特别是M17、M18、M19、M22、M23、M24、M25、M30和M31。

[0672] 在式M1至M31的化合物中,基团 优选为



[0673] 其中L在每次出现时相同或不同地具有以上或以下给出的含义之一,并且优选为F、Cl、CN、 NO_2 、 CH_3 、 C_2H_5 、 $C(CH_3)_3$ 、 $CH(CH_3)_2$ 、 $CH_2CH(CH_3)C_2H_5$ 、 OCH_3 、 OC_2H_5 、 $COCH_3$ 、 COC_2H_5 、 $COOCH_3$ 、 $COOC_2H_5$ 、 CF_3 、 OCF_3 、 $OCHF_2$ 、 OC_2F_5 或P-Sp-,非常优选F、Cl、CN、 CH_3 、 C_2H_5 、 OCH_3 、 $COCH_3$ 、 OCF_3 或P-Sp-,更优选F、Cl、 CH_3 、 OCH_3 、 $COCH_3$ 或 OCF_3 ,尤其是F或 CH_3 。

[0674] 优选的式M1至M31的化合物是其中 P^1 、 P^2 和 P^3 表示丙烯酸酯基、甲基丙烯酸酯基、氧杂环丁烷基或环氧基团(非常优选丙烯酸酯基或甲基丙烯酸酯基)的那些。

[0675] 进一步优选的式M1至M31的化合物是其中 Sp^1 、 Sp^2 和 Sp^3 是单键的那些。

[0676] 进一步优选的式M1至M31的化合物是其中 Sp^1 、 Sp^2 和 Sp^3 中之一是单键并且 Sp^1 、 Sp^2 和 Sp^3 中的另一个不同于单键的那些。

[0677] 进一步优选的式M1至M31的化合物是以下的那些:其中不同于单键的基团 Sp^1 、 Sp^2 和 Sp^3 表示- $(CH_2)_{s1}$ - X'' -,其中 $s1$ 是1至6的整数,优选2、3、4或5, X'' 是与苯环的连接基且是-O-、-O-CO-、-CO-O-、-O-CO-O-或单键。

[0678] 特别优选包含一种、两种或三种式M的可聚合化合物(优选选自式M1至M31)的液晶介质。

[0679] 进一步优选地,根据本发明的液晶介质包含一种或多种选自下表E的可聚合化合

物。

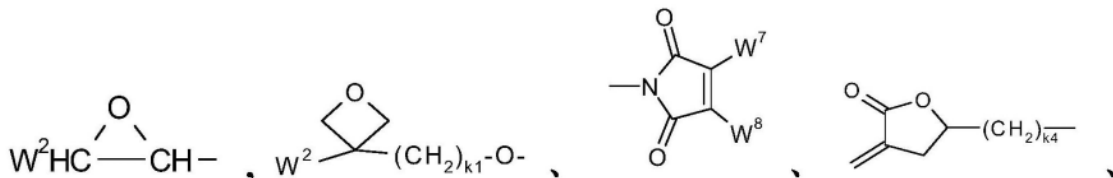
[0680] 优选地,优选选自式M和表E的可聚合化合物在液晶介质中的比例是0.01至5%,非常优选0.05至1%,最优选0.1至0.5%。

[0681] 据观察,向液晶介质中加入一种或多种可聚合化合物(如选自式M和表E的那些)导致有利的特性,如快速响应时间。这种液晶介质尤其适用于PSA显示器中,其中所述液晶介质显示出低图像残留、快速和完全的聚合、快速产生低预倾角(其在UV曝光后是稳定的)、高可靠性、UV曝光后的高VHR值和高双折射率。通过适当选择可聚合化合物,可能增加液晶介质在更长UV波长下的吸收,使得可能使用这种更长的UV波长进行聚合,这对于显示器制造方法是有利的。

[0682] 可聚合基团P是适用于聚合反应(例如自由基或离子链聚合、加聚或缩聚)或者适用于聚合物类似的反应(例如加成或缩合到主聚合物链上)的基团。特别优选用于链聚合的基团,特别是含有C=C双键或-C≡C-三键的那些,以及适合于开环聚合的基团,例如氧杂环丁烷基或环氧基团。

[0683] 优选的基团P选自 $\text{CH}_2=\text{CW}^1\text{-CO-O-}$ 、 $\text{CH}_2=\text{CW}^1\text{-CO-}$ 、

[0684]



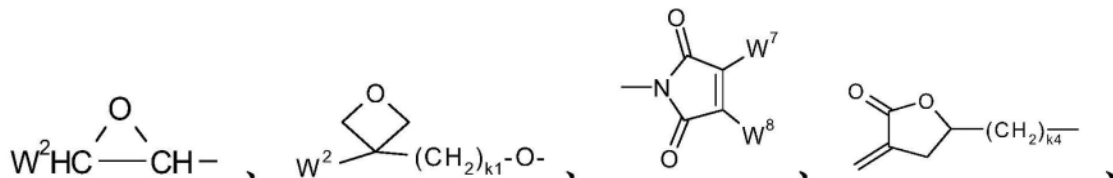
[0685] $\text{CH}_2=\text{CW}^2\text{-(O)}_{k3}\text{-}$ 、 $\text{CW}^1=\text{CH-CO-(O)}_{k3}\text{-}$ 、 $\text{CW}^1=\text{CH-CO-NH-}$ 、

[0686] $\text{CH}_2=\text{CW}^1\text{-CO-NH-}$ 、 $\text{CH}_3\text{-CH=CH-O-}$ 、 $(\text{CH}_2=\text{CH})_2\text{CH-OCO-}$ 、

[0687] $(\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2)_2\text{CH-OCO-}$ 、 $(\text{CH}_2=\text{CH})_2\text{CH-O-}$ 、 $(\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2)_2\text{N-}$ 、 $(\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2)_2\text{N-CO-}$ 、 $\text{HO-CW}^2\text{W}^3\text{-}$ 、 $\text{HS-CW}^2\text{W}^3\text{-}$ 、 $\text{HW}^2\text{N-}$ 、 $\text{HO-CW}^2\text{W}^3\text{-NH-}$ 、 $\text{CH}_2=\text{CW}^1\text{-CO-NH-}$ 、 $\text{CH}_2=\text{CH-(COO)}_{k1}\text{-Phe-(O)}_{k2}\text{-}$ 、 $\text{CH}_2=\text{CH-(CO)}_{k1}\text{-Phe-(O)}_{k2}\text{-}$ 、 Phe-CH=CH- 、 HOOC- 、 OCN- 和 $\text{W}^4\text{W}^5\text{W}^6\text{Si-}$ 、其中 W^1 表示H、F、Cl、CN、 CF_3 、苯基或具有1至5个C原子的烷基,特别是H、F、Cl或 CH_3 , W^2 和 W^3 各自彼此独立地表示H或具有1至5个C原子的烷基,特别是H、甲基、乙基或正丙基, W^4 、 W^5 和 W^6 各自彼此独立地表示Cl、具有1至5个C原子的氧杂烷基或氧杂羰基烷基, W^7 和 W^8 各自彼此独立地表示H、Cl或具有1至5个C原子的烷基,Phe表示1,4-亚苯基,其任选地被一个或多个对于以上式M中所定义的L基团取代,所述L基团不是P-Sp-, k_1 、 k_2 和 k_3 各自彼此独立地表示0或1, k_3 优选表示1,且 k_4 表示1至10的整数。

[0688] 非常优选的基团P选自 $\text{CH}_2=\text{CW}^1\text{-CO-O-}$ 、 $\text{CH}_2=\text{CW}^1\text{-CO-}$ 、

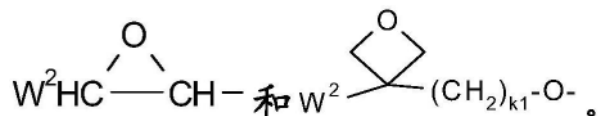
[0689]



[0690] $\text{CH}_2=\text{CW}^2\text{-O-}$ 、 $\text{CH}_2=\text{CW}^2\text{-}$ 、 $\text{CW}^1=\text{CH-CO-(O)}_{k3}\text{-}$ 、 $\text{CW}^1=\text{CH-CO-NH-}$ 、 $\text{CH}_2=\text{CW}^1\text{-CO-NH-}$ 、 $(\text{CH}_2=\text{CH})_2\text{CH-OCO-}$ 、 $(\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2)_2\text{CH-OCO-}$ 、 $(\text{CH}_2=\text{CH})_2\text{CH-O-}$ 、 $(\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2)_2\text{N-}$ 、 $(\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2)_2\text{N-CO-}$ 、 $\text{CH}_2=\text{CW}^1\text{-CO-NH-}$ 、 $\text{CH}_2=\text{CH-(COO)}_{k1}\text{-Phe-(O)}_{k2}\text{-}$ 、 $\text{CH}_2=\text{CH-(CO)}_{k1}\text{-Phe-(O)}_{k2}\text{-}$ 、 Phe-CH=CH- 和 $\text{W}^4\text{W}^5\text{W}^6\text{Si-}$ 、其中 W^1 表示H、F、Cl、CN、 CF_3 、苯基或具有1至5个C原子的烷基,特别是H、F、Cl或 CH_3 , W^2 和 W^3 各自彼此独立地表示H或具有1至5个C原子的烷基,特别是H、

甲基、乙基或正丙基, W^4 、 W^5 和 W^6 各自彼此独立地表示C1、具有1至5个C原子的氧杂烷基或氧杂羰基烷基, W^7 和 W^8 各自彼此独立地表示H、C1或具有1至5个C原子的烷基, Phe表示1,4-亚苯基, k_1 、 k_2 和 k_3 各自彼此独立地表示0或1, k_3 优选表示1, k_4 表示1至10的整数。

[0691] 非常特别优选的基团P选自 $CH_2=CW^1-CO-O-$, 特别是 $CH_2=CH-CO-O-$ 、 $CH_2=C(CH_3)-CO-O-$ 和 $CH_2=CF-CO-O-$, 此外选自 $CH_2=CH-O-$ 、 $(CH_2=CH)_2CH-O-CO-$ 、 $(CH_2=CH)_2CH-O-$ 、



[0692] 进一步优选的可聚合基团P选自乙烯氧基、丙烯酸酯基、甲基丙烯酸酯基、氟代丙烯酸酯基、氯代丙烯酸酯基、氧杂环丁烷基和环氧基, 最优选丙烯酸酯基和甲基丙烯酸酯基。

[0693] 如果 Sp 不同于单键, 则它优选具有式 $Sp''-X''$, 使得相应的基团P- Sp -符合式P- $Sp''-X''$ -, 其中

[0694] Sp'' 表示具有1至20个、优选1至12个C原子的亚烷基, 其任选被F、Cl、Br、I或CN单取代或多取代, 并且其中此外, 一个或多个不相邻的 CH_2 基团可各自彼此独立地被 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-NH-$ 、 $-N(R^0)-$ 、 $-Si(R^0R^{00})-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-S-CO-$ 、 $-CO-S-$ 、 $-N(R^{00})-CO-O-$ 、 $-O-CO-N(R^0)-$ 、 $-N(R^0)-CO-N(R^{00})-$ 、 $-CH=CH-$ 或 $-C\equiv C-$ 使得O和/或S原子彼此不直接连接的方式替代,

[0695] X'' 表示 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-CO-N(R^0)-$ 、 $-N(R^0)-CO-$ 、 $-N(R^0)-CO-N(R^{00})-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-SCH_2-$ 、 $-CH_2S-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2S-$ 、 $-SCF_2-$ 、 $-CF_2CH_2-$ 、 $-CH_2CF_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 、 $-CH=N-$ 、 $-N=CH-$ 、 $-N=N-$ 、 $-CH=CR^0-$ 、 $-CY^2=CY^3-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CH=CH-CO-O-$ 、 $-O-CO-CH=CH-$ 或单键,

[0696] R^0 和 R^{00} 各自彼此独立地表示H或具有1至20个C原子的烷基, 和

[0697] Y^2 和 Y^3 各自彼此独立地表示H、F、Cl或CN。

[0698] X'' 优选为 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-O-COO-$ 、 $-CO-NR^0-$ 、 $-NR^0-CO-$ 、 $-NR^0-CO-NR^{00}-$ 或单键。

[0699] 典型的间隔基团 Sp 和 $-Sp''-X''-$ 是例如 $-(CH_2)_{p1}-$ 、 $-(CH_2CH_2O)_{q1}-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2-S-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2-NH-CH_2CH_2-$ 或 $-(SiR^0R^{00}-O)_{p1}-$, 其中 $p1$ 是1至12的整数, $q1$ 是1至3的整数, R^0 和 R^{00} 具有以上在式M中所示的含义。

[0700] 特别优选的基团 Sp 和 $-Sp''-X''-$ 是 $-(CH_2)_{p1}-$ 、 $-(CH_2)_{p1}-O-$ 、 $-(CH_2)_{p1}-O-CO-$ 、 $-(CH_2)_{p1}-CO-O-$ 、 $-(CH_2)_{p1}-O-CO-O-$, 其中 $p1$ 和 $q1$ 具有以上指示的含义。

[0701] 特别优选的基团 Sp'' 在每种情况下是直链的亚乙基、亚丙基、亚丁基、亚戊基、亚己基、亚庚基、亚辛基、亚壬基、亚癸基、亚十一烷基、亚十二烷基、亚十八烷基、亚乙基氧基亚乙基、亚甲基氧基亚丁基、亚乙基硫代亚乙基、亚乙基-N-甲基亚氨基亚乙基、1-甲基亚烷基、亚乙烯基、亚丙烯基和亚丁烯基。

[0702] 为了生产PSA显示器, 液晶介质中含有的可聚合化合物通过在LC显示器的基板之间的液晶介质中原位聚合而聚合或交联(如果一种化合物含有两个或更多个可聚合基团), 任选地同时向电极施加电压。

[0703] 根据本发明的PSA显示器的结构对应于PSA显示器的通常几何形状, 如在开头所引

用的现有技术中所述。没有突起的几何形状是优选的,特别是其中此外,滤色器侧的电极是未结构化的并且只有TFT侧的电极具有槽的那些。例如,在US2006/0066793 A1中描述了用于PS-VA显示器的特别适合和优选的电极结构。

[0704] 上述优选实施方案的化合物与上述聚合化合物的组合在根据本发明的液晶介质中产生低阈值电压、低旋转粘度和非常良好的低温稳定性,同时恒定的高清亮点和高VHR值。

[0705] 使用含有可聚合化合物的液晶介质允许在PSA显示器中快速建立特别低的预倾角。特别是,与现有技术的介质相比,在PSA显示器中,液晶介质显示出显著缩短的响应时间,特别是还有灰度响应时间

[0706] 通常优选具有向列型液晶相的液晶介质,优选不具有手性液晶相。

[0707] 本发明还涉及以上和以下所述的根据本发明的液晶介质用于电光目的的用途,特别是用于快门眼镜中,用于3D应用,用于TN、PS-TN、STN、TN-TFT、OCB、IPS、PS-IPS、FFS、HB-FFS、XB-FFS、PS-FFS、正VA和正PS-VA显示器中的用途,和涉及电光显示器,特别是上述类型的电光显示器,其含有以上和以下所述的根据本发明的液晶介质,特别是TN、PS-TN、STN、TN-TFT、OCB、IPS、PS-IPS、FFS、HB-FFS、XB-FFS、PS-FFS、正VA(垂直配向)或正PS-VA显示器。

[0708] 本发明还涉及电光显示器,例如STN或MLC显示器,其具有与框架共同形成盒的两个平面平行的外板,用于切换外板上的各个像素的集成非线性元件,以及位于盒中的具有正介电各向异性和高比电阻的向列型液晶介质,其中向列型液晶介质是如以上和以下所述的根据本发明的液晶介质。

[0709] 根据本发明的液晶介质能够显著拓宽可用的参数范围。清亮点、低温粘度、热稳定性和UV稳定性以及高光学各向异性的可实现组合远远优于现有技术中的先前材料。

[0710] 特别地,式I的化合物与式Y和/或B的化合物以及额外地与选自式II-XXXV或其子式的化合物的组合导致液晶介质显示出适度的正介电各向异性,并且同时显示出增加的垂直于液晶分子纵轴的介电常数 $\epsilon_{\perp}$,同时维持了低旋转粘度和低 γ_1/k_{11} 比值。这使液晶显示器,尤其是FFS、HB-FFS、XB-FFS和IPS模式的液晶显示器,能够具有高亮度和透射率以及低响应时间。

[0711] 根据本发明的液晶介质适用于移动应用和TFT应用,例如移动电话和PDA。此外,根据本发明的液晶介质特别适用于基于介电正性液晶的FFS、HB-FFS、XB-FFS和IPS显示器。

[0712] 根据本发明的液晶介质在保持向列相低至-20°C、优选低至-30°C、特别优选低至-40°C,清亮点 $\geq 75^{\circ}\text{C}$ 、优选 $\geq 80^{\circ}\text{C}$ 的同时,允许获得 $\leq 110\text{mPa}\cdot\text{s}$,特别优选 $\leq 100\text{mPa}\cdot\text{s}$ 的旋转粘度 γ_1 ,能够实现具有快速响应时间的优异MLC显示器。旋转粘度在20°C下测定。

[0713] 根据本发明的液晶介质在20°C和1kHz下的介电各向异性 $\Delta\epsilon$ 优选为 $\geq +1.5$,非常优选为+2至+6。

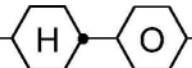
[0714] 根据本发明的液晶介质在20°C下的双折射率 Δn 优选为0.08至0.15,非常优选0.1至0.14。

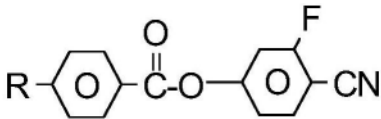
[0715] 根据本发明的液晶介质的旋转粘度 γ_1 优选为 $\leq 80\text{mPa}\cdot\text{s}$,更优选 $\leq 70\text{mPa}\cdot\text{s}$,非常优选 $\leq 60\text{mPa}\cdot\text{s}$ 。

[0716] 根据本发明的液晶介质的 γ_1/k_{11} 比(其中 γ_1 是旋转粘度 γ_1 , k_{11} 是展曲张变的弹性常数)优选为 $\leq 4.6\text{mPa}\cdot\text{s/pN}$,非常优选 $\leq 4.2\text{mPa}\cdot\text{s/pN}$,最优选 $\leq 4.0\text{mPa}\cdot\text{s/pN}$ 。

[0717] 根据本发明的液晶介质的向列相范围优选具有至少90℃,更优选至少100℃,特别是至少110℃的宽度。该范围优选至少从-25℃延伸到+80℃。

[0718] 不言而喻,通过适当选择根据本发明的液晶介质的组分,也可能在较高的阈值电压下获得较高的清亮点(例如高于100℃),或在较低的阈值电压下获得较低的清亮点,同时保持其它有利的特性。在粘度相应地仅略微增加的情况下,同样可能获得具有较高 $\Delta\epsilon$ 和因此具有低阈值的液晶介质。根据本发明的MLC显示器优选地在第一Gooch和Tarry透射最小值[C.H.Gooch和H.A.Tarry,Electron.Lett.10,2-4,1974;C.H.Gooch and H.A.Tarry,Appl.Phys.,第8卷,1575-1584,1975]处操作,其中,除了特别有利的电-光特性(例如特征线的高陡度和对比度的低角度依赖性(德国专利30 22 818))之外,在与在第二最小值处的类似显示器中相同的阈值电压下,较低的介电各向异性是足够的。与包含氰基化合物的液晶介质的情况相比,这使得使用根据本发明的混合物能够在第一最小值处获得显著更高的比电阻值。通过适当选择各组分及其重量比,本领域技术人员能够使用简单的常规方法为MLC显示器的预定层厚设定必要的双折射率。

[0719] 电压保持率(HR)的测量[S.Matsumoto等人,Liquid Crystals 5,1320(1989);K.Niwa等人,Proc.SID Conference, San Francisco, June 1984, p.304(1984);G.Weber等人,Liquid Crystals 5,1381(1989)]已经表明,根据本发明的包含式ST-1、ST-2、RV、IA和IB的化合物的液晶介质,与包含式R--CN的氰基苯基环己烷或式

R--CN的酯而非式I、ST-1、ST-2、RV、IA和IB的化合物的类似混合物相比,在UV暴露时显示出明显更小的HR降低。

[0720] 根据本发明的液晶介质的光稳定性和UV稳定性好地多,即它们在暴露于光、热或UV时显示出明显更小的HR下降。

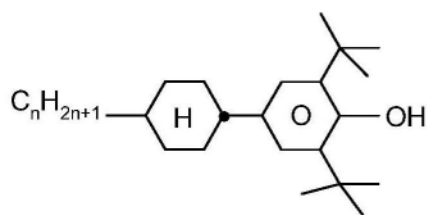
[0721] 根据本发明的MLC显示器的结构由偏振器、电极基础板和经表面处理的电极构成,符合这种类型显示器的通常设计。术语通常设计在此处是广义的,并且还涵盖MLC显示器的所有衍生和修改,特别是包括基于多晶硅TFT或MIM的矩阵显示元件。

[0722] 然而,根据本发明的显示器和迄今为止基于扭曲向列型盒的传统显示器之间的显著区别在于液晶层的液晶参数的选择。

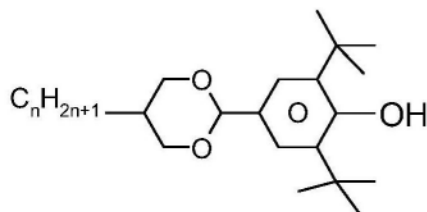
[0723] 可根据本发明使用的液晶介质以本身常规的方式制备,例如通过将一种或多种权利要求1的化合物与一种或多种式II-XXXV的化合物或与其它液晶化合物和/或添加剂混合。一般来说,以较少量使用的所需量的组分溶解在构成主要成分的组分中,有利地在升高的温度下。也可以混合组分在有机溶剂中(例如在丙酮、氯仿或甲醇中)的溶液,并在彻底混合后再次除去溶剂,例如通过蒸馏。

[0724] LC介质还可以包含本领域技术人员已知的和文献中描述的其它添加剂,例如聚合引发剂、抑制剂、表面活性物质、光稳定剂、抗氧化剂,例如BHT、TEMPOL、微粒、自由基清除剂、纳米粒子等。例如,可以加入0至15%的多色染料或手性掺杂剂或引发剂,如Irgacure® 651或Irgacure® 907。合适的稳定剂和掺杂剂于下表C和D中提到。

[0725] 在本发明的优选实施方案中,LC介质含有一种或多种其它稳定剂,优选选自下式

**S1**

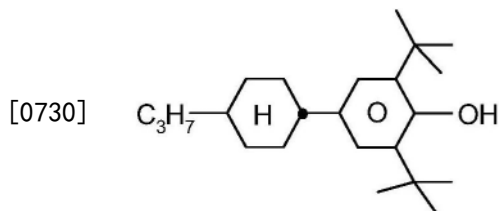
[0726]

**S2**

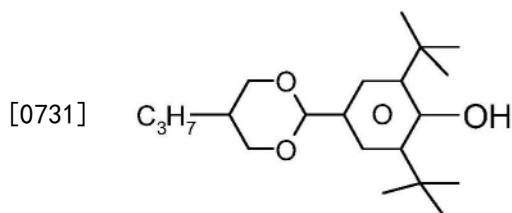
[0727] 其中

[0728] n是1至6的整数,优选3。

[0729] 非常优选的稳定剂选自下式



[0730]

S1-1

[0731]

S2-1

[0732] 在优选的实施方案中,LC介质包含一种或多种选自式S1-1、S2-1的稳定剂。

[0733] 在优选的实施方案中,LC介质包含选自表D的一种或多种稳定剂。

[0734] 优选地,稳定剂(如式S1-S3的那些)的比例,在LC介质中为10至2000ppm,非常优选30至1000ppm。

[0735] 在另一个优选实施方案中,根据本发明的LC介质包含自配向(SA)添加剂,优选浓度为0.1至2.5%。根据此优选实施方案的LC介质特别适用于聚合物稳定的SA-FFS、SA-HB-FFS或SA-XB-FFS显示器。

[0736] 在优选实施方案中,根据本发明的SA-FFS、SA-HB-FFS或SA-XB-FFS显示器不含有聚酰亚胺配向层。在另一个优选实施方案中,根据此优选实施方案的SA-FFS、SA-HB-FFS或SA-XB-FFS显示器含有聚酰亚胺配向层。

[0737] 在此优选实施方案中使用的优选SA添加剂选自包含介晶基团和直链或支链烷基侧链的化合物,该侧链经一个或多个选自羟基、羧基、氨基或硫醇基的极性锚定基团封端。

[0738] 进一步优选的SA添加剂含有一个或多个可聚合基团,其任选通过间隔基团连接到介晶基团上。这些可聚合的SA添加剂可以在类似于PSA方法中对RM所施加的条件下在LC介质中聚合。

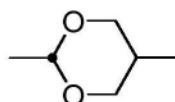
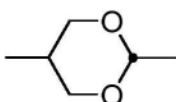
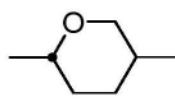
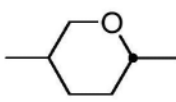
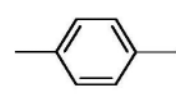
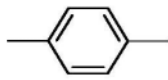
[0739] 例如在US2013/0182202 A1、US2014/0838581 A1、US 2015/0166890A1和US2015/0252265 A1中公开了用于诱导垂面配向的合适的SA添加剂,尤其是用于SA-VA模式显示器中。

[0740] 在另一个优选实施方案中,根据本发明的LC介质或聚合物稳定的SA-FFS、SA-HB-FFS或SA-XB-FFS显示器含有选自下表F的一种或多种自配向添加剂。

[0741] 此外,可以向液晶介质中加入例如0至15重量%的多色染料、此外纳米颗粒、导电盐(优选4-己氧基苯甲酸乙基二甲基十二烷基铵、四丁基四苯基硼酸铵或冠醚的络盐(参见例如Haller等人,Mol.Cryst.Liq.Cryst.24,249-258(1973)))用于改善导电性,或加入用于改变介电各向异性、粘度和/或向列相配向的物质。这种类型的物质描述在例如DE-A 22 09 127、22 40 864、23 21 632、23 38 281、24 50 088、26 37430和28 53 728中。

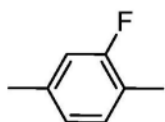
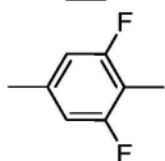
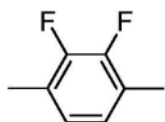
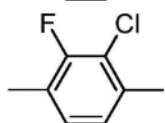
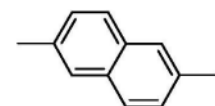
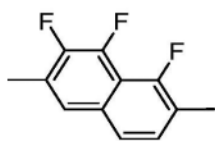
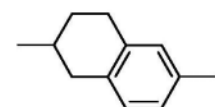
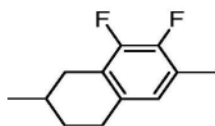
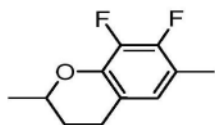
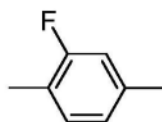
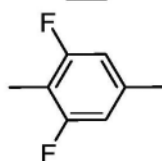
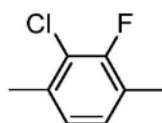
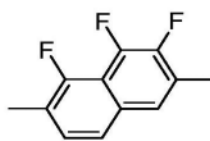
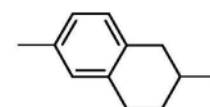
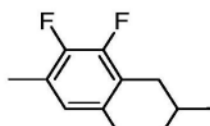
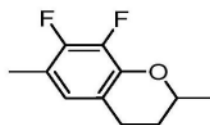
[0742] 对于本发明和在以下的实施例中,液晶化合物的结构用首字母缩略词的方式指示,根据以下表A至C转化成化学式。所有基团 C_mH_{2m+1} 、 C_nH_{2n+1} 和 C_lH_{2l+1} 或 C_mH_{2m-1} 、 C_nH_{2n-1} 和 C_lH_{2l-1} 是直链烷基或亚烷基,在每种情况下分别具有n、m和l个C原子。优选地,n、m和l彼此独立地为1、2、3、4、5、6或7。表A显示了化合物的核心的环要素的代码,表B列出了桥接单元,表C列出了分子的左侧和右侧端基的符号的含义。首字母缩略词由带有任意的连接基团的环要素的代码,后跟第一个连字符和左侧端基的代码,以及第二个连字符和右侧端基的代码组成。表D显示了化合物的示意性结构以及它们相应的缩写。

[0743] 表A:环要素

C		DI	
			
D			
A			
P		AI	

[0744]

[0745]

G**U****Y****P(F, Cl)Y****np****n3f****th****tH2f****o2f****GI****UI****P(Cl,F)Y****nN3fl****thI****tH2fl****o2fl**

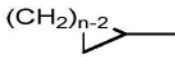
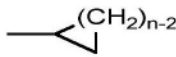
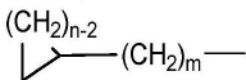
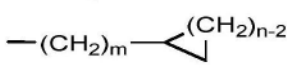
dh			
B		B(S)	
O		S	
K		KI	
[0746] L		LI	
F		FI	
Bh		Bh(S)	
Bf		Bf(S)	
Bfi		Bfi(S)	

[0747] 表B:桥接单元

[0748]	E	-CH₂-CH₂-		
	V	-CH=CH-		
	T	-C≡C-		
	W	-CF₂-CF₂-		
	B	-CF=CF-		
	Z	-CO-O-	ZI	-O-CO-
	X	-CF=CH-	XI	-CH=CF-
	O	-CH₂-O-	OI	-O-CH₂-
	Q	-CF₂-O-	QI	-O-CF₂-

[0749] 表C:端基

单独或以组合形式在左侧		单独或以组合形式在右侧	
-n-	C_nH_{2n+1}-	-n	-C_nH_{2n+1}
-nO-	C_nH_{2n+1}-O-	-On	-O-C_nH_{2n+1}
-V-	CH₂=CH-	-V	-CH=CH₂
-nV-	C_nH_{2n+1}-CH=CH-	-nV	-C_nH_{2n}-CH=CH₂
-Vn-	CH₂=CH-C_nH_{2n}-	-Vn	-CH=CH-C_nH_{2n+1}
-nVm-	C_nH_{2n+1}-CH=CH-C_mH₂	-nVm	-C_nH_{2n}-CH=CH-
	m-		C_mH_{2m+1}
-N-	N≡C-	-N	-C≡N
-S-	S=C=N-	-S	-N=C=S
-F-	F-	-F	-F
-CL-	Cl-	-CL	-Cl
-M-	CFH₂-	-M	-CFH₂
-D-	CF₂H-	-D	-CF₂H
-T-	CF₃-	-T	-CF₃
-MO-	CFH₂O -	-OM	-OCFH₂

[0751]	-DO-	CF₂HO -	-OD	-OCF₂H
	-TO-	CF₃O-	-OT	-OCF₃
	-A-	H-C≡C-	-A	-C≡C-H
	-nA-	C_nH_{2n+1}-C≡C-	-An	-C≡C-C_nH_{2n+1}
	-NA-	N≡C-C≡C-	-AN	-C≡C-C≡N
	-(cn)-		-(cn)	
	-(cn)m-		-m(cn)	
仅以组合形式在左侧			仅以组合形式在右侧	
[0752]	-...n...-	-C_nH_{2n}-	-...n...	-C_nH_{2n}-
	-...M...-	-CFH-	-...M...	-CFH-
	-...D...-	-CF₂-	-...D...	-CF₂-
	-...V...-	-CH=CH-	-...V...	-CH=CH-
	-...Z...-	-CO-O-	-...Z...	-CO-O-
	-...ZI...-	-O-CO-	-...ZI...	-O-CO-
	-...K...-	-CO-	-...K...	-CO-
	-...W...-	-CF=CF-	-...W...	-CF=CF-

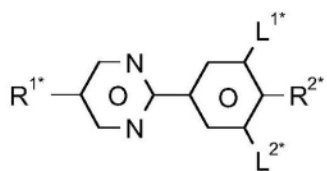
[0753] 其中n和m各自是整数,三个点“...”是来自该表的其他缩写的占位符。

[0754] 使用了以下缩写:

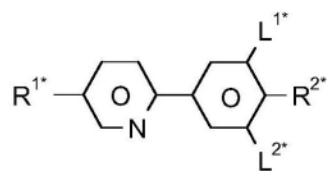
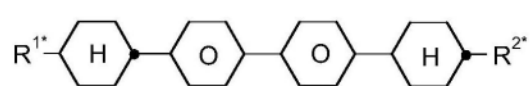
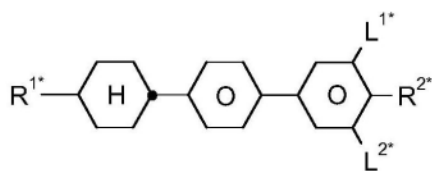
[0755] (n、m、k和l各自彼此独立地是整数,优选1至9,优选1至7,k和l也可以是0,优选0至4,更优选0或2,最优选2,n优选是1、2、3、4或5,在组合“-n0-”中,它优选是1、2、3或4,优选2或4,m优选是1、2、3、4或5,在组合“-0m”中,它优选是1、2、3或4,更优选2或4。组合“-1Vm”优选是“2V1”。)

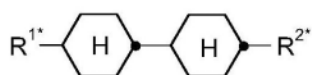
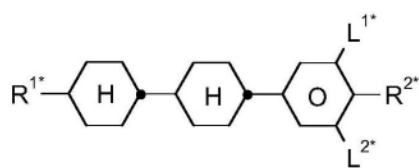
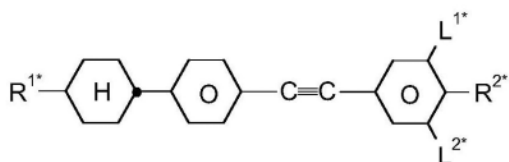
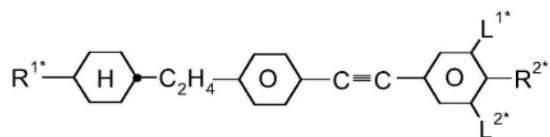
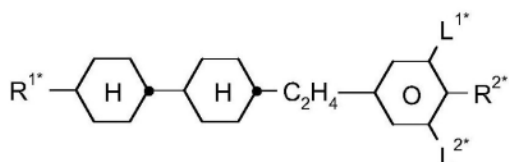
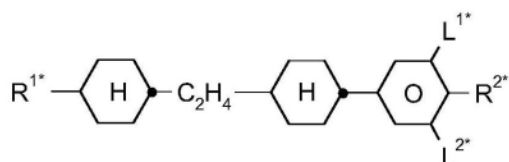
[0756] 优选的混合物组分如表D和E所示。

[0757] 表D

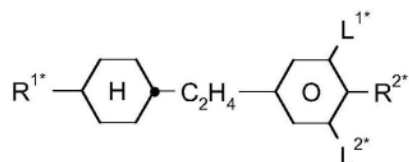
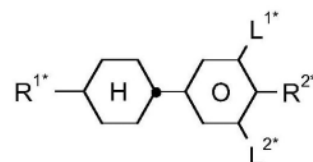
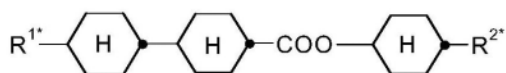
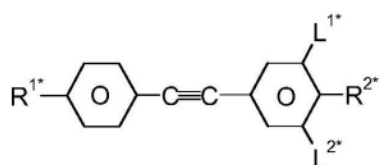
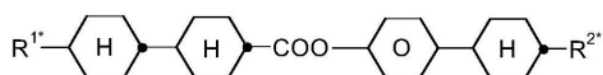
**PYP**

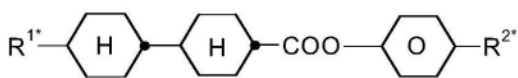
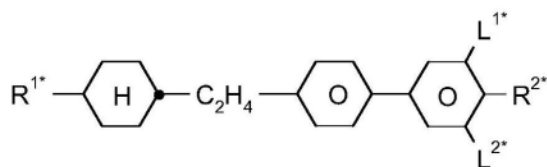
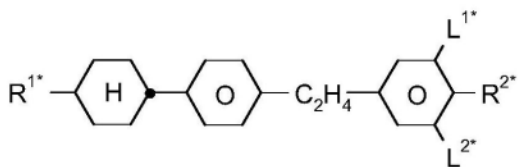
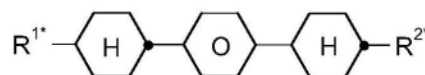
[0758]

**PYRP**

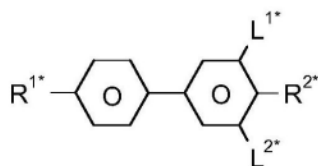
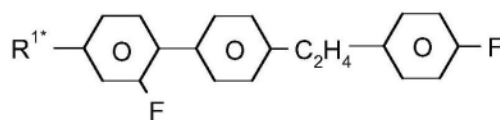
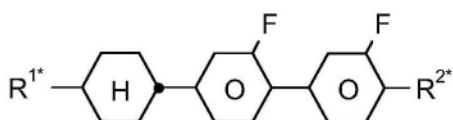
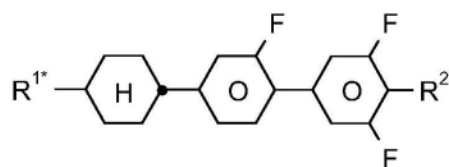
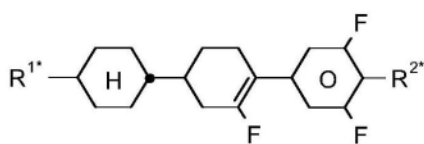
BCH**CBC****CCH****CCP****CPTP****CEPTP**

[0759]

ECCP**CECP****EPCH****PCH****CH****PTP****CCPC**

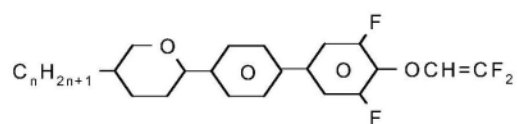
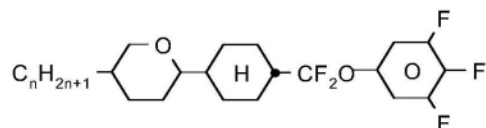
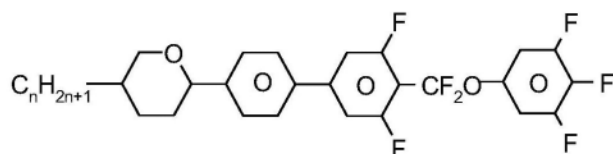
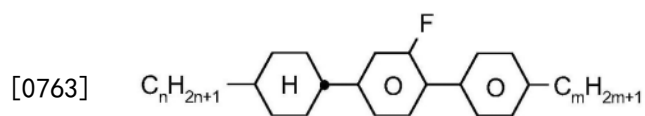
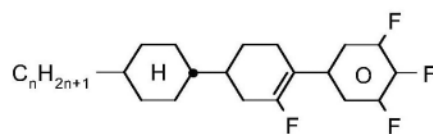
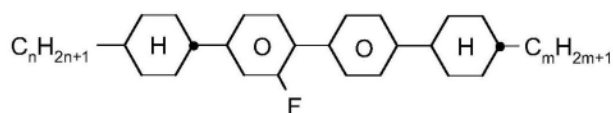
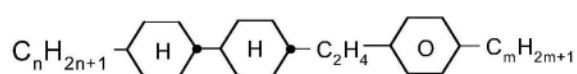
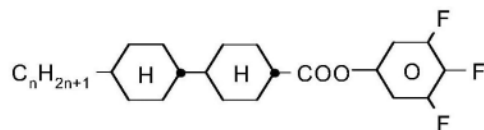
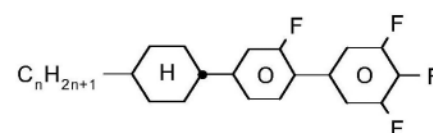
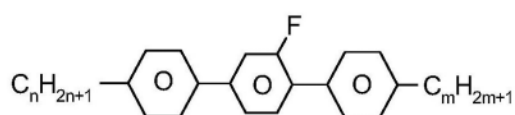
**CP****BECH****EBCH****CPC**

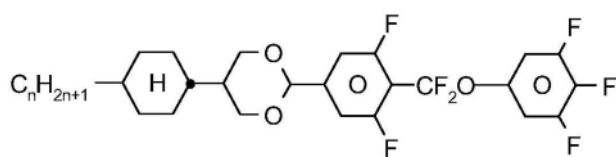
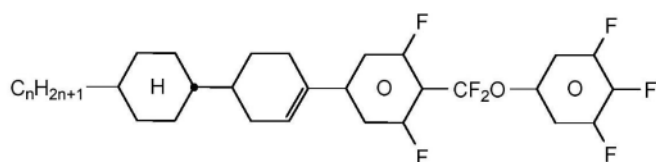
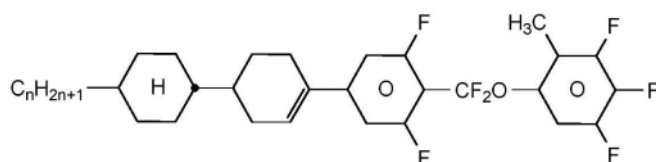
[0760]

**B****FET-nF****CGG****CGU****CFU**

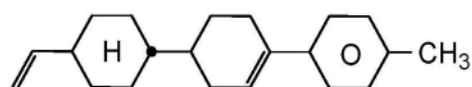
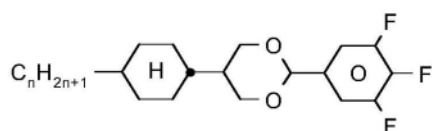
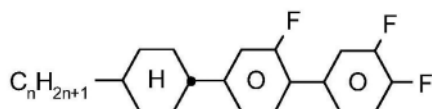
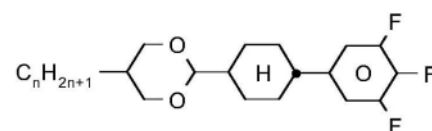
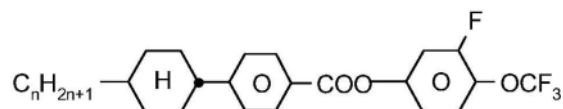
[0761] 表E

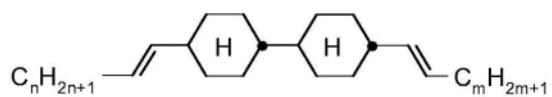
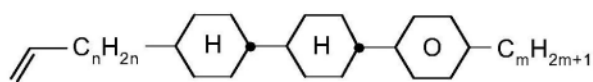
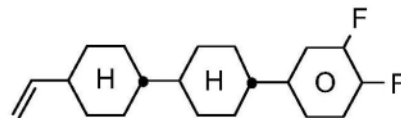
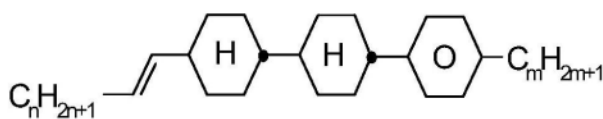
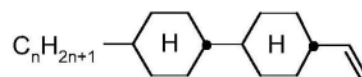
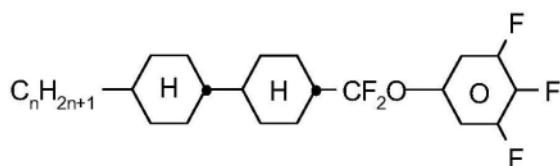
[0762] 在以下式中, n和m各自彼此独立地表示0、1、2、3、4、5、6、8、9、10、11或12, 特别是2、3、5, 进一步是0、4、6。

**APU-n-OXF****ACQU-n-F****APUQU-n-F****BCH-n.Fm****CFU-n-F****CBC-nmF****ECCP-nm****CCZU-n-F**

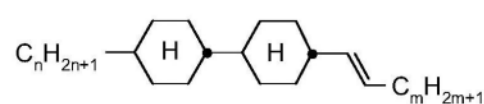
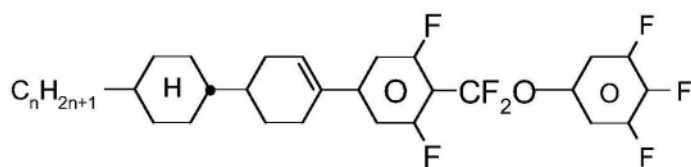
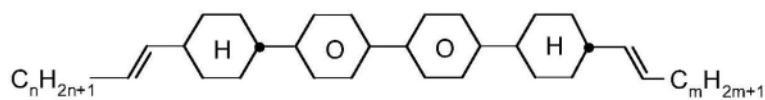
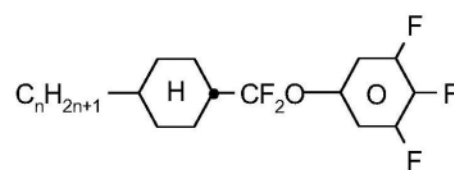
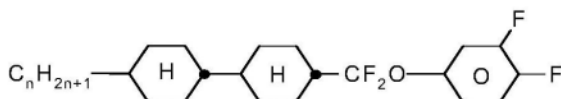
PGP-n-m**CGU-n-F****CDUQU-n-F****CLUQU-n-F**

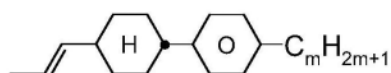
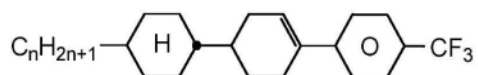
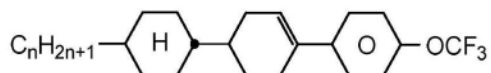
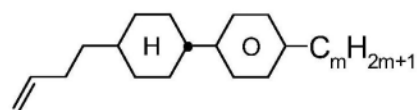
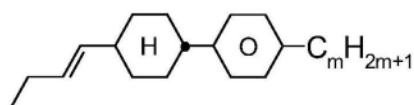
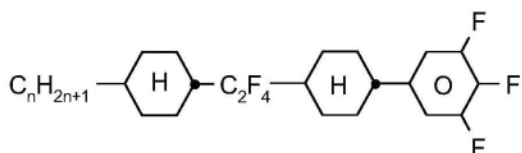
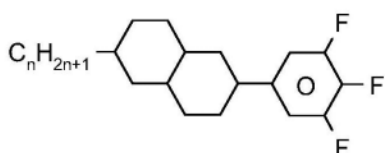
[0764]

CLUQU(1)-n-F**CLP-V-n****CDU-n-F****CGG-n-F****DCU-n-F****CPZG-n-OT**

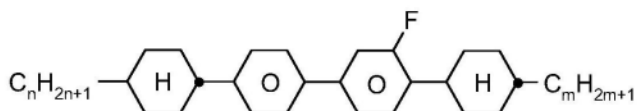
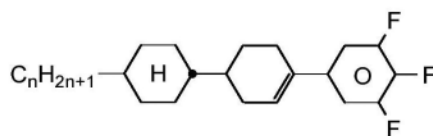
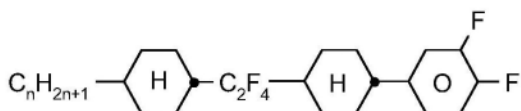
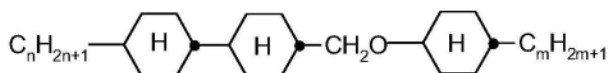
**CC-nV-Vm****CCP-Vn-m****CCG-V-F****CCP-nV-m****CC-n-V**

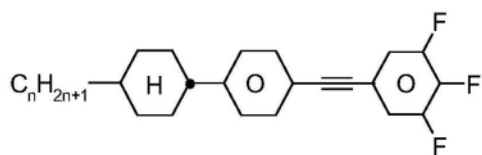
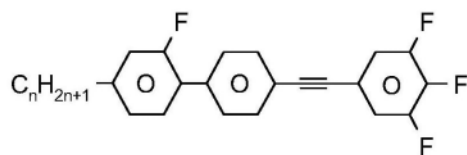
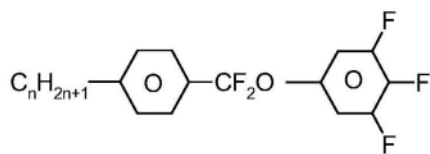
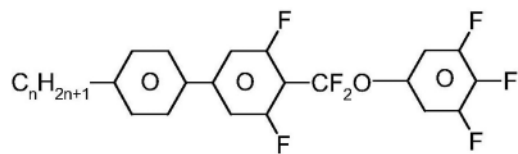
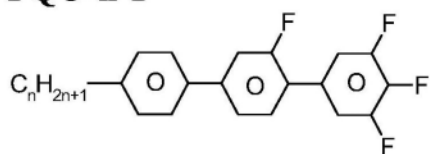
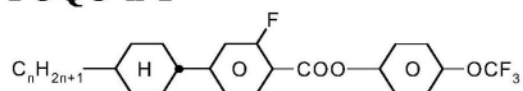
[0765]

CCQU-n-F**CC-n-Vm****CLUQU-n-F****CPPC-nV-Vm**

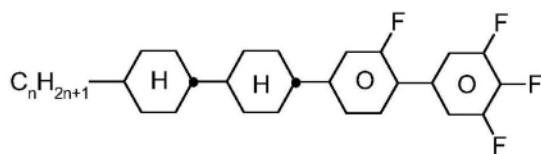
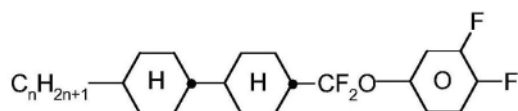
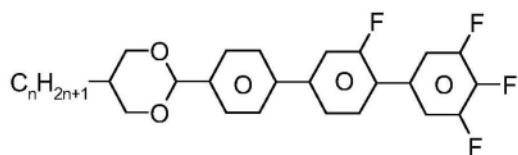
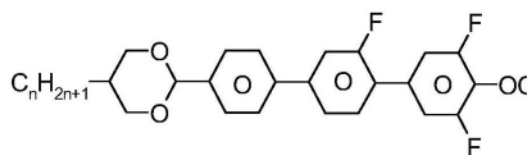
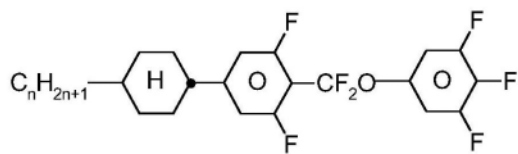
CCQG-n-F**CQU-n-F****CP-1V-m****CLP-n-T****CLP-n-OT****CP-2V-m****CP-V2-m**

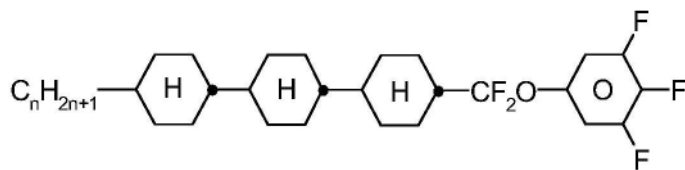
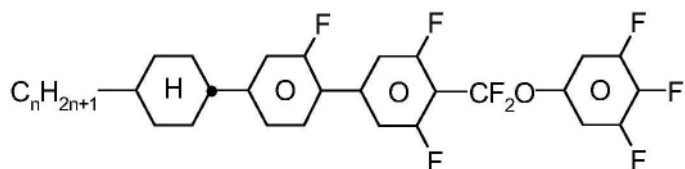
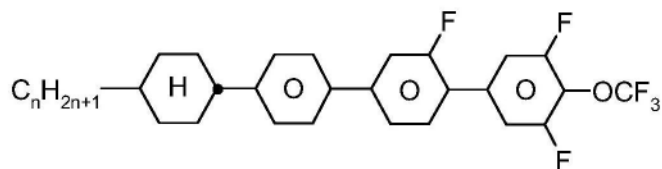
[0766]

Dec-U-n-F**CWCU-n-F****CPGP-n-m****CWCG-n-F****CLU-n-F****CCOC-n-m**

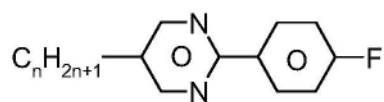
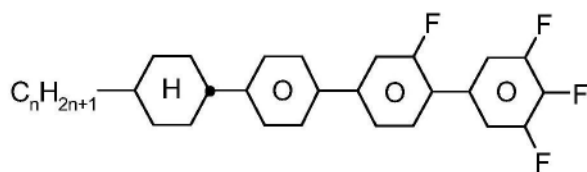
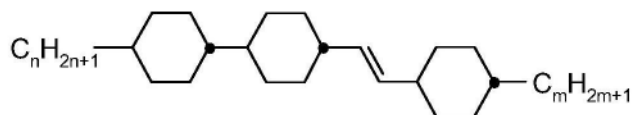
**CPTU-n-F****GPTU-n-F****PQU-n-F****PUQU-n-F****PGU-n-F****CGZP-n-OT**

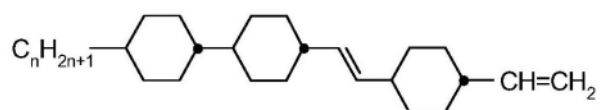
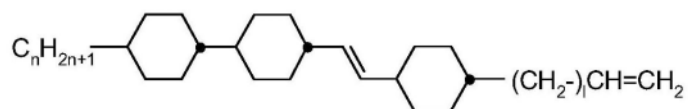
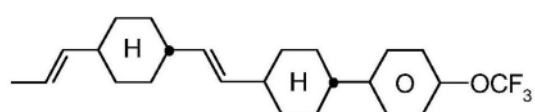
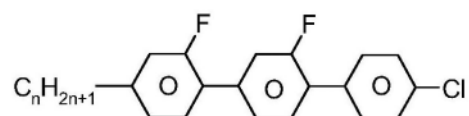
[0767]

**CCGU-n-F****CCQG-n-F****DPGU-n-F****DPGU-n-OT**

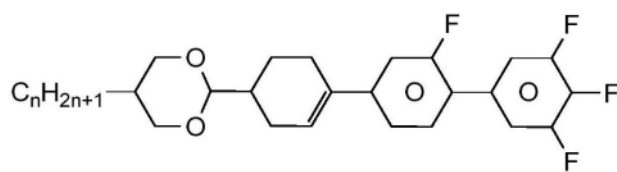
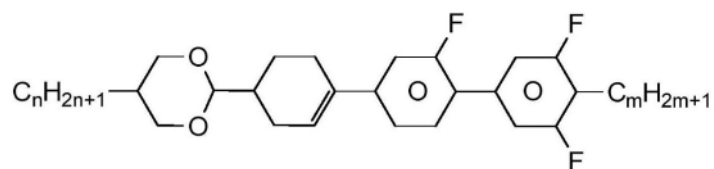
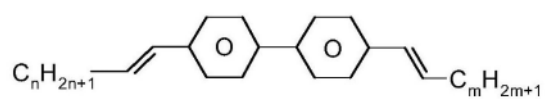
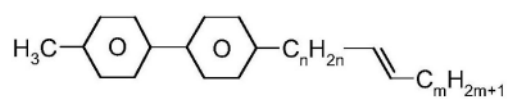
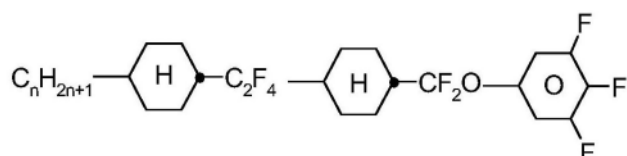
CUQU-n-F**CCCQU-n-F****CGUQU-n-F**

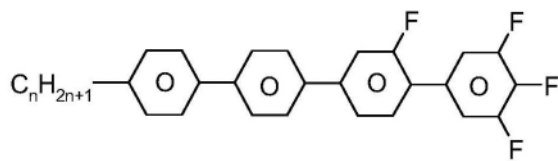
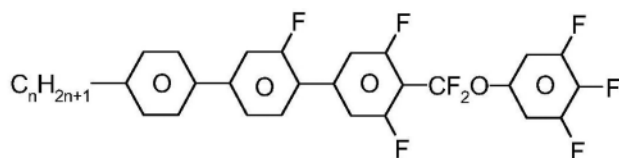
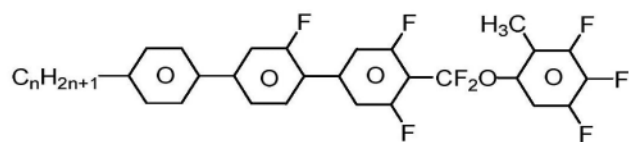
[0768]

CPGU-n-OT**PYP-nF****CPGU-n-F****CCVC-n-m**

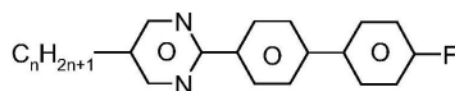
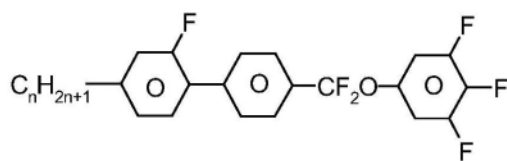
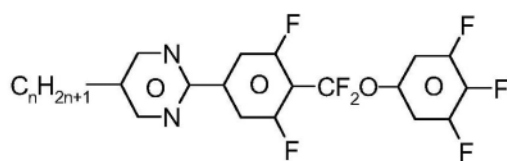
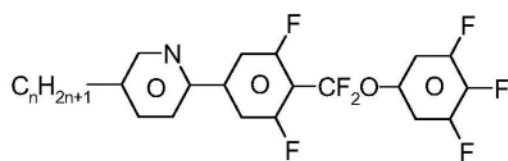
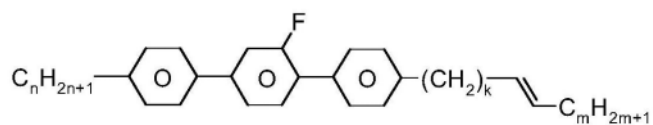
**CCVC-n-V****CCVC-n-IV****CVCP-1V-OT****GGP-n-Cl**

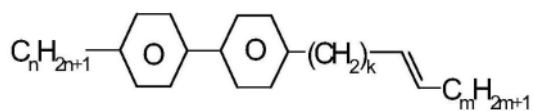
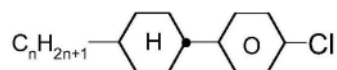
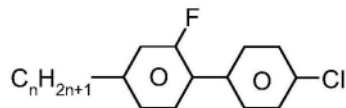
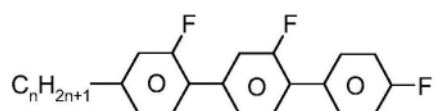
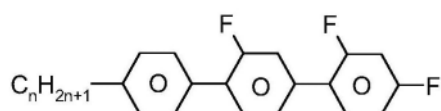
[0769]

**DLGU-n-F****DLGU-n-m****PP-nV-Vm****PP-1-nVm**

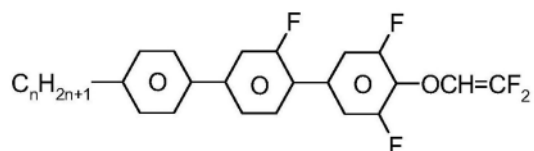
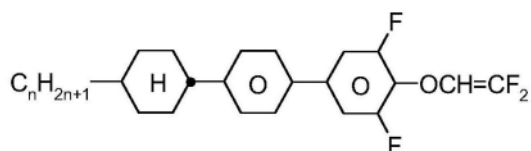
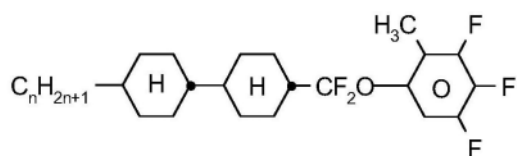
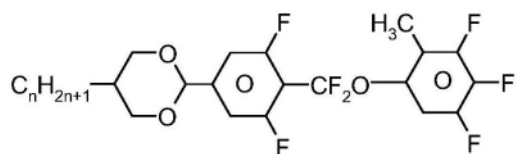
CWCQU-n-F**PPGU-n-F****PGUQU-n-F**

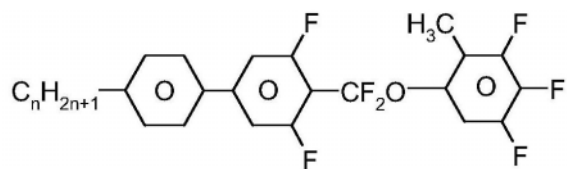
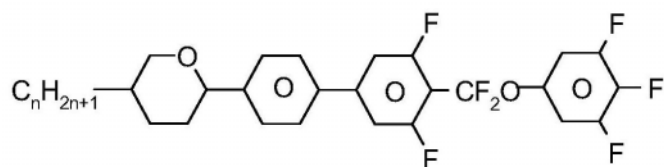
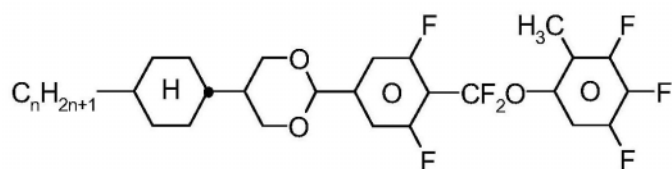
[0770]

PGUQU(1)-n-F**GPQU-n-F****MPP-n-F****MUQU-n-F****NUQU-n-F****PGP-n-kVm**

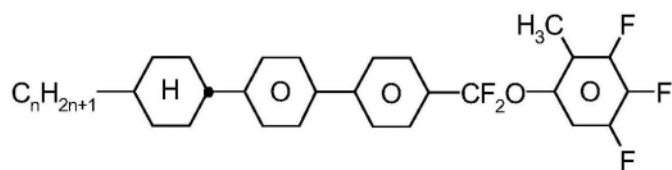
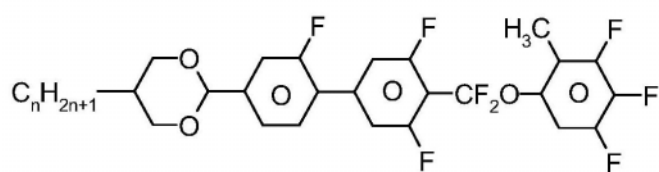
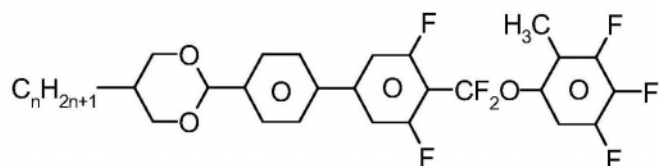
**PP-n-kVm****PCH-nCl****GP-n-Cl****GGP-n-F****PGIGI-n-F**

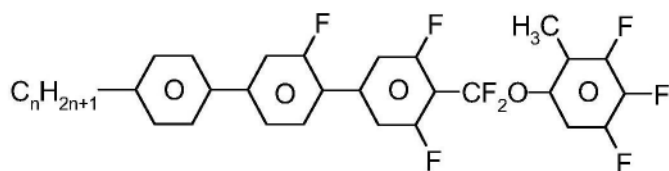
[0771]

**PGU-n-OXF****CPU-n-OXF****CCQU-n-F(1)****DUQU-n-F(1)**

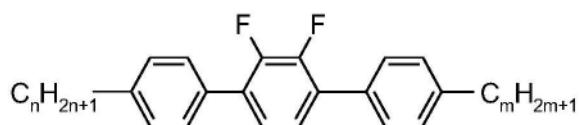
**PUQU-n-F(1)****APUQU-n-F(1)****CDUQU-n-F(1)**

[0772]

**CPPQU-n-F(1)****DGUQU-n-F(1)****DPUQU-n-F(1)**

**PGUQU-n-F(1)**

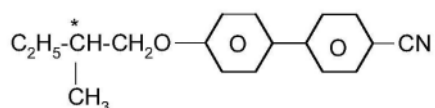
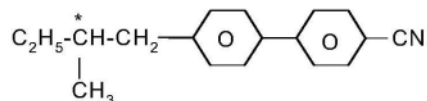
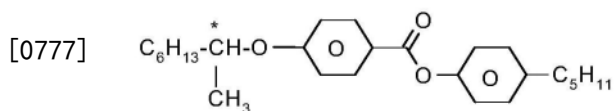
[0773]

**PYP-n-m**

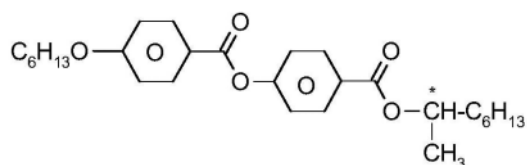
[0774] 特别优选这样的液晶介质,其除了式IA、IIA、IB和IIB的化合物之外,还包含至少一种、两种、三种、四种或更多种选自表E的化合物。

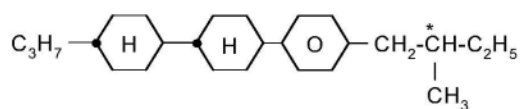
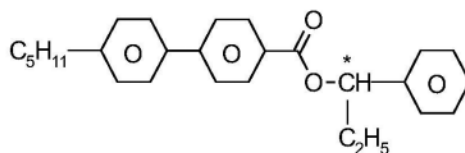
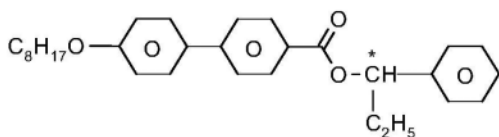
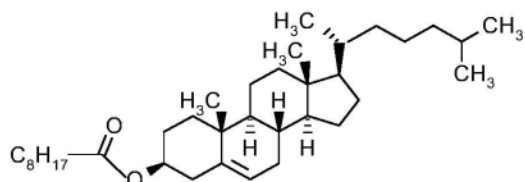
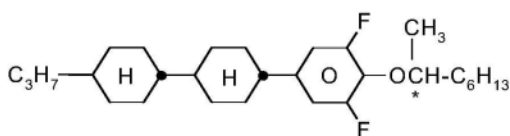
[0775] 表F

[0776] 表F指示了通常加入到根据本发明的液晶介质中的可能的掺杂剂。液晶介质优选包含0至10重量%,特别是0.01至5重量%,特别优选0.01至3重量%的掺杂剂。

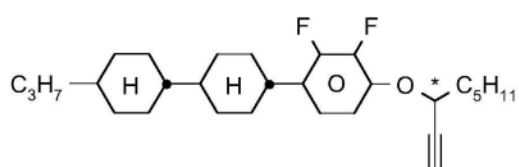
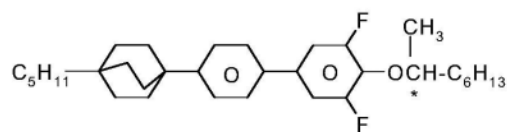
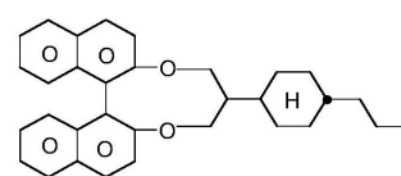
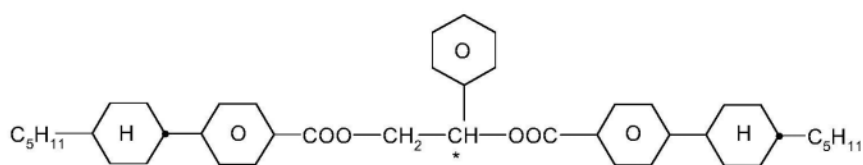
**C 15****CB 15**

[0777]

CM 21**R/S-811**

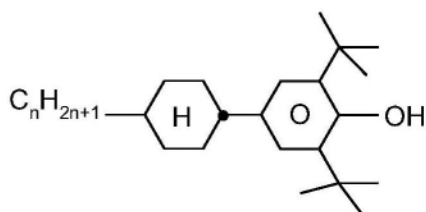
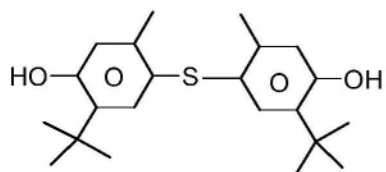
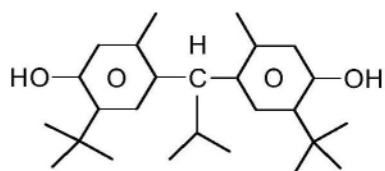
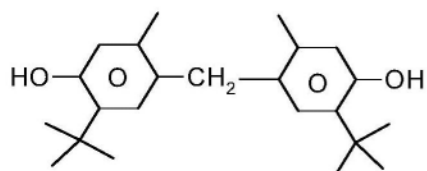
**CM 44****CM 45****CM 47****CN**

[0778]

**R/S-2011****R/S-3011****R/S-4011****R/S-5011****R/S-1011**

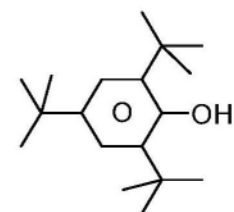
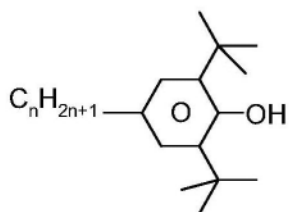
[0779] 表G

[0780] 可以以0至10重量%的量额外加入到例如根据本发明的液晶介质中的稳定剂在下面提及。

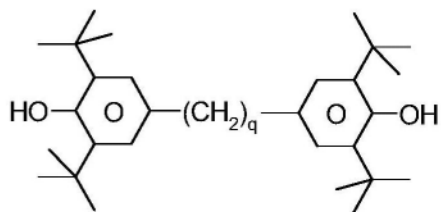
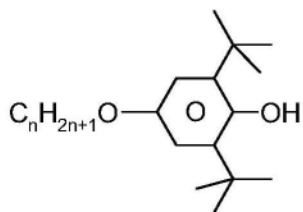


$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ 或 7

[0781]

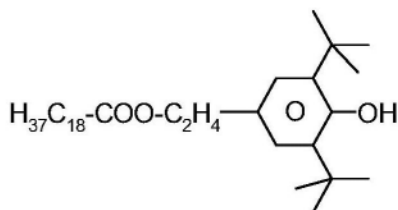
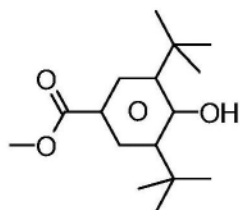


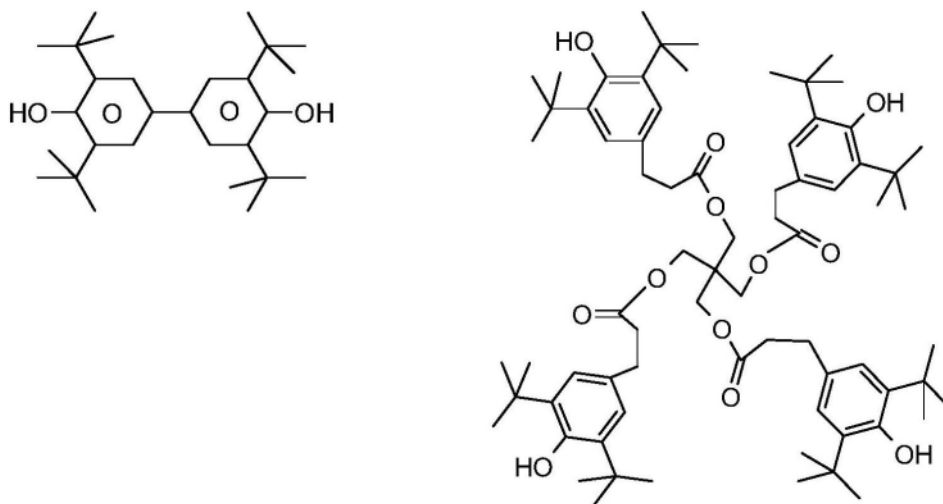
$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ 或 7



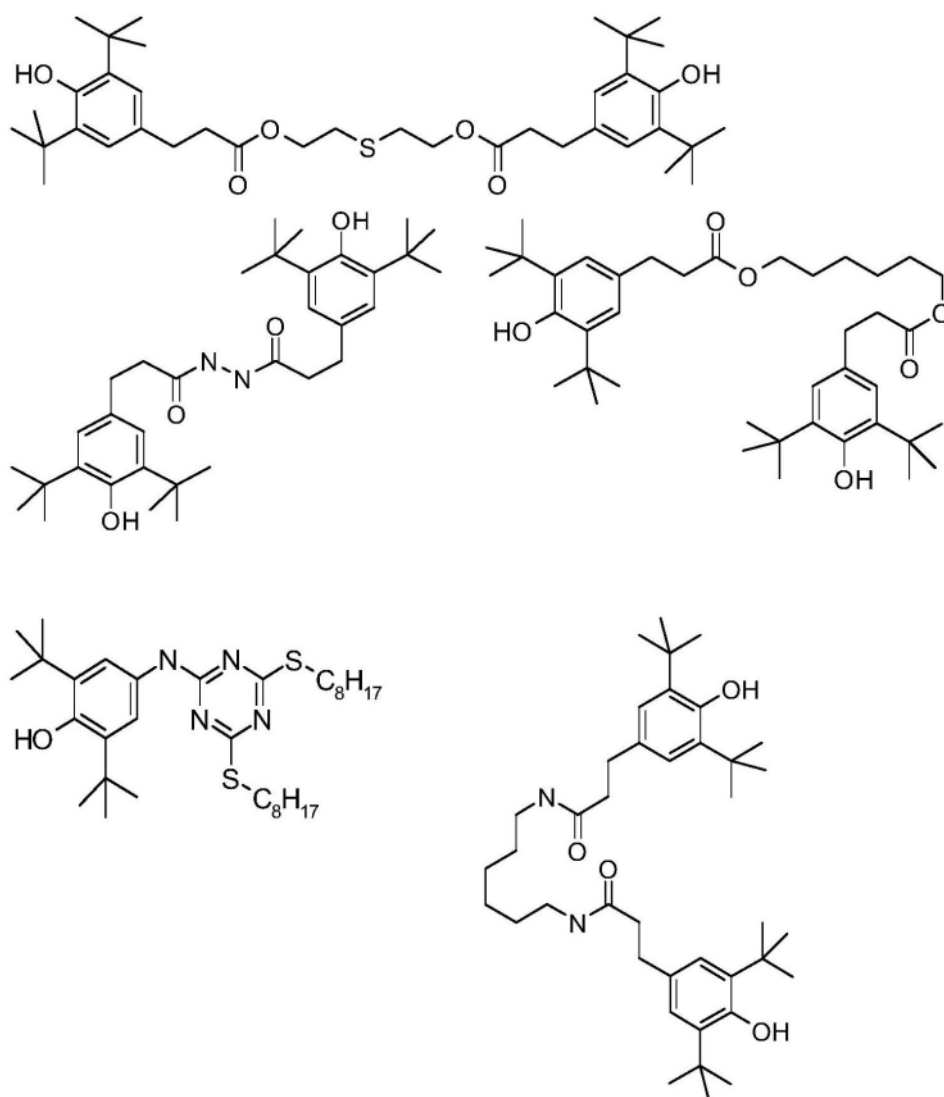
$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ 或 7

$q = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ 或 7

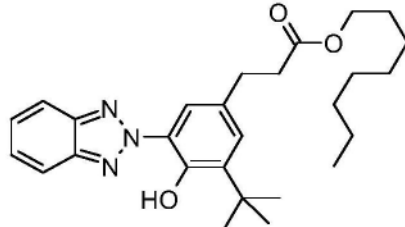
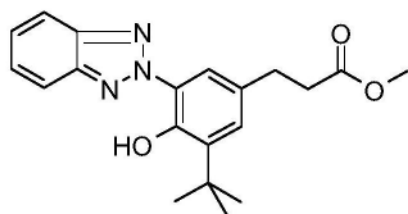
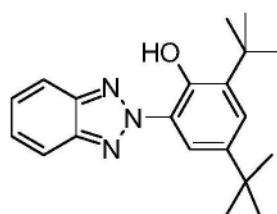
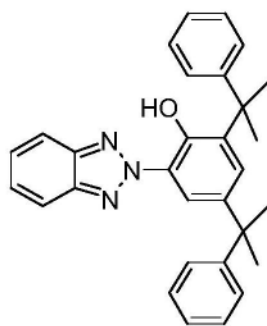
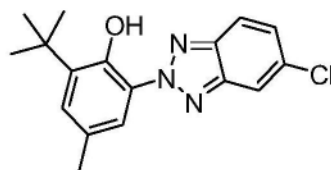
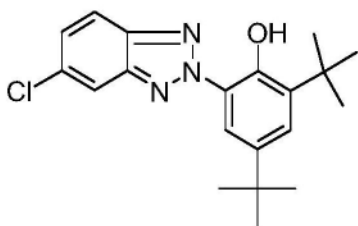
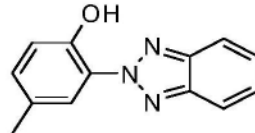
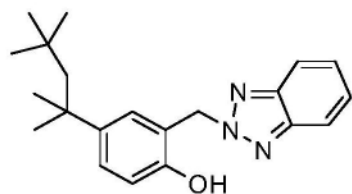
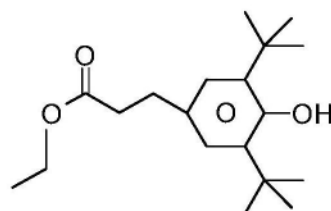
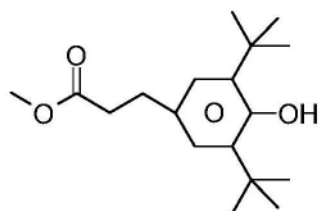
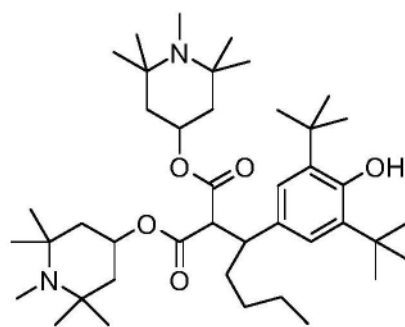
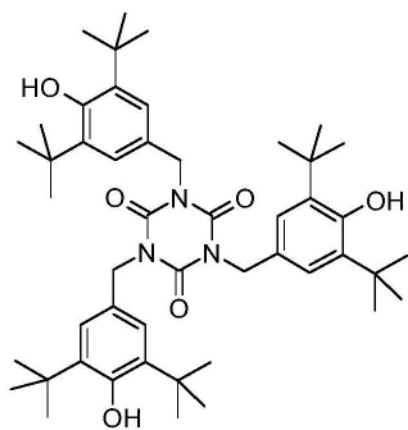


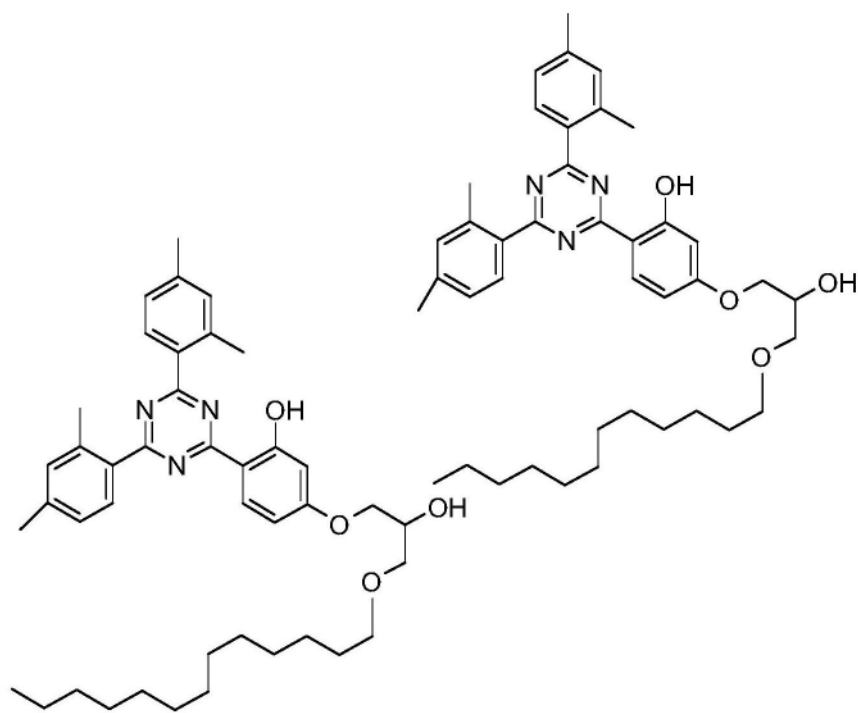


[0782]

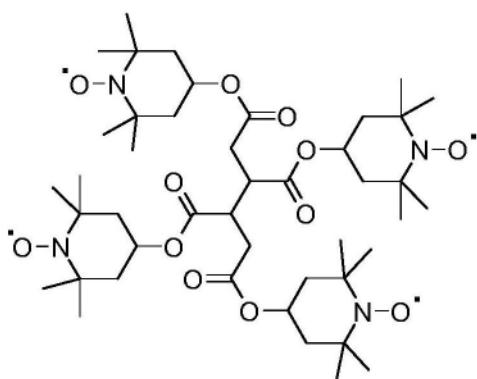
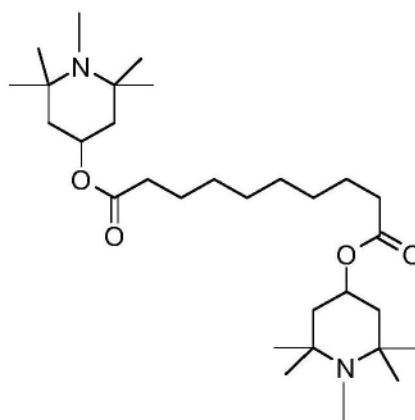


[0783]

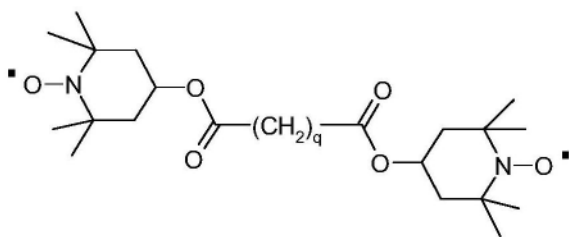




[0784]

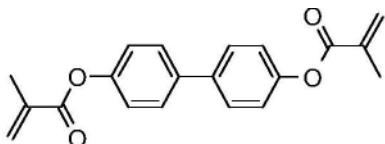
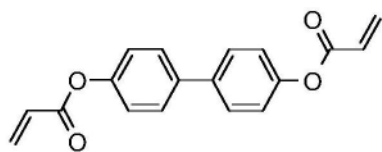
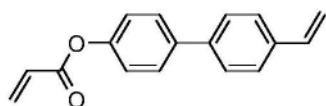
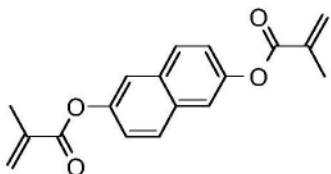


[0785]

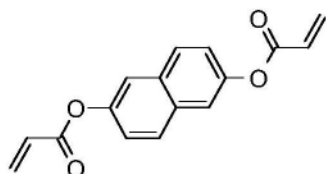
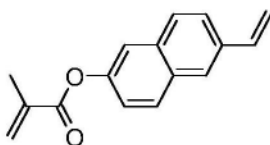
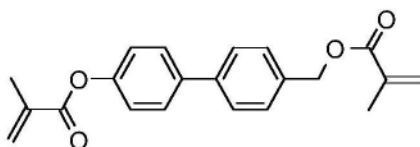
[0786] $q=1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$ 或 10

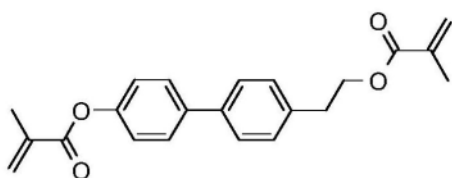
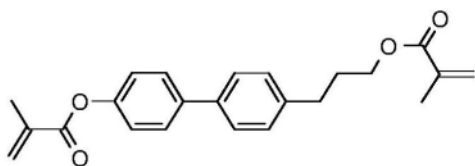
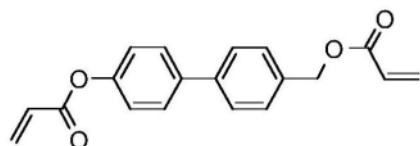
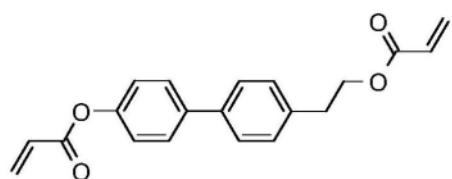
[0787] 表H

[0788] 表H显示了可用于根据本发明的液晶介质中的示例性反应性介晶化合物(RM)。

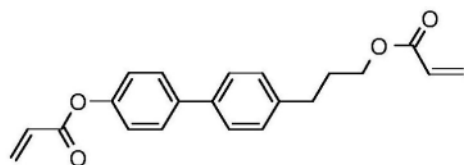
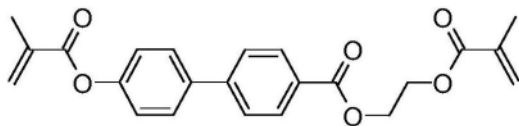
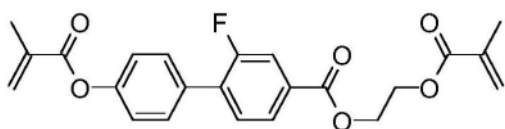
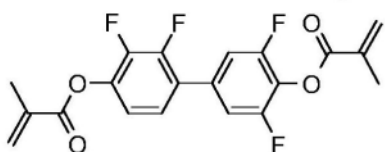
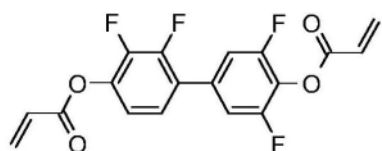
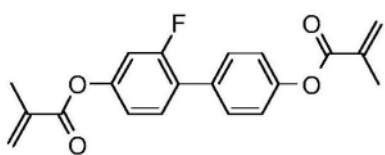
**RM-1****RM-2****RM-3**

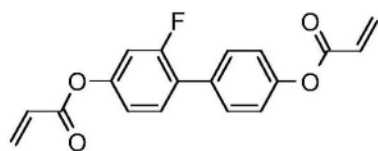
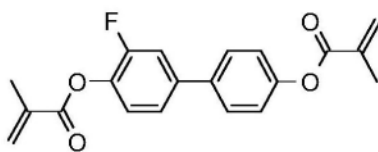
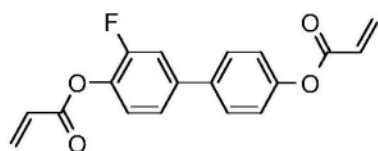
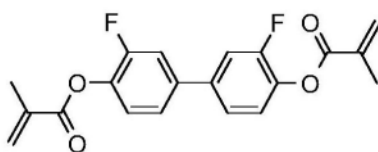
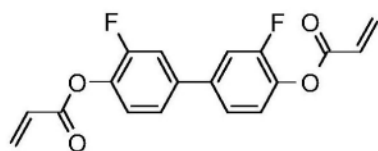
[0789]

RM-4**RM-5****RM-6****RM-7**

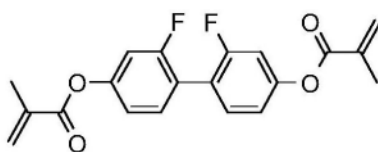
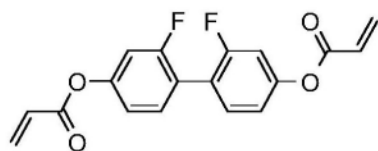
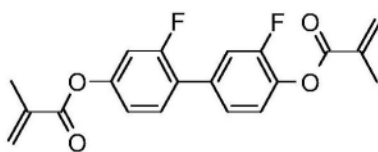
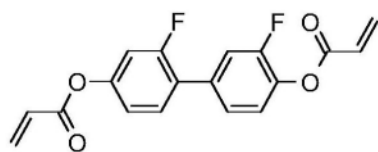
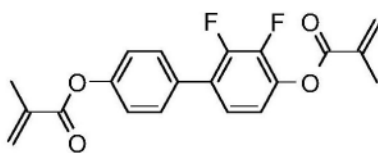
**RM-8****RM-9****RM-10****RM-11**

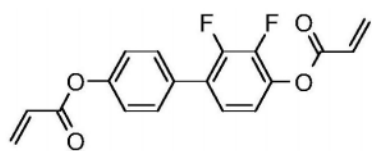
[0790]

**RM-12****RM-13****RM-14****RM-15****RM-16****RM-17**

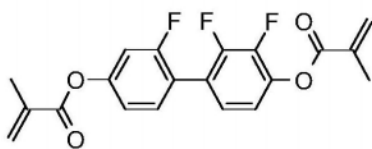
**RM-18****RM-19****RM-20****RM-21****RM-22**

[0791]

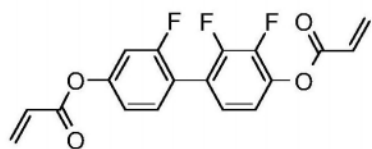
**RM-23****RM-24****RM-25****RM-26****RM-27**



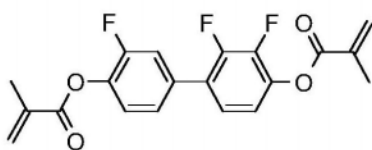
RM-28



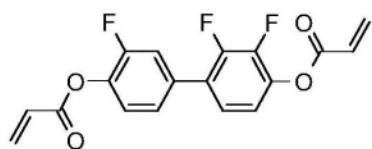
RM-29



RM-30

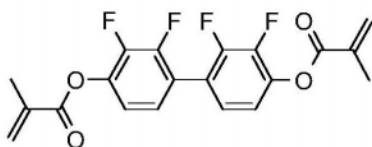


RM-31

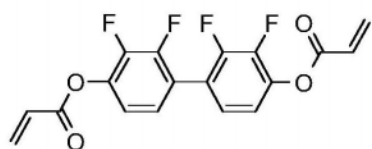


RM-32

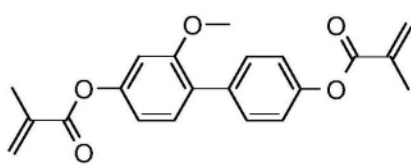
[0792]



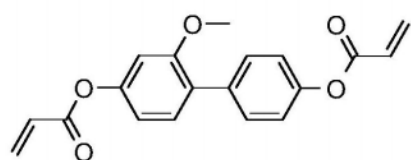
RM-33



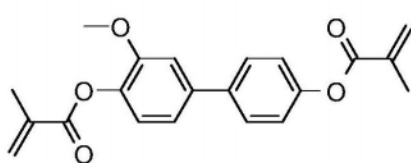
RM-34



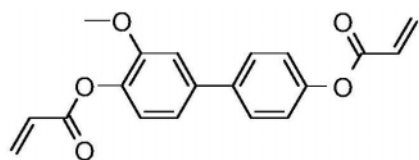
RM-35



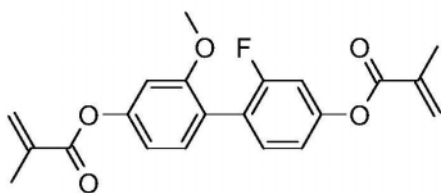
RM-36



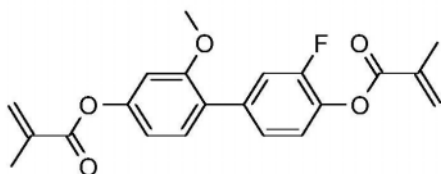
RM-37



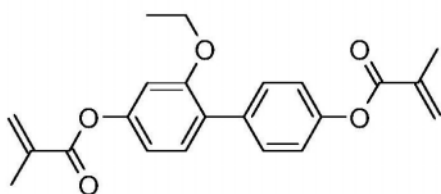
RM-38



RM-39

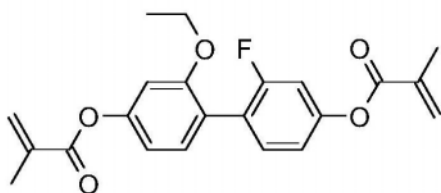


RM-40

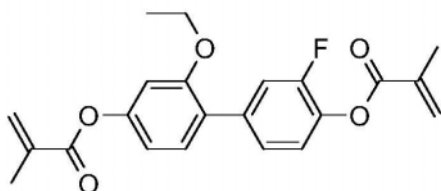


RM-41

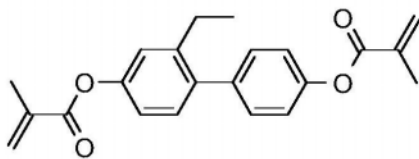
[0793]



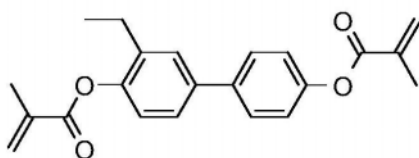
RM-42



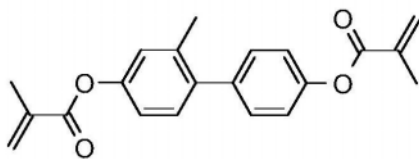
RM-43



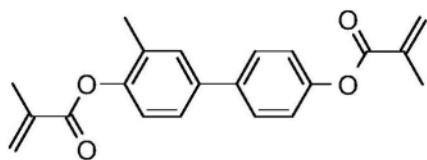
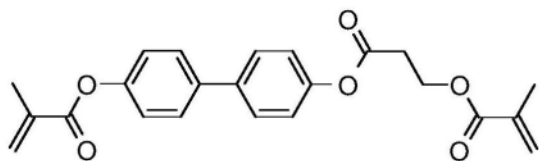
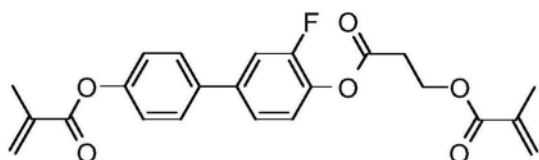
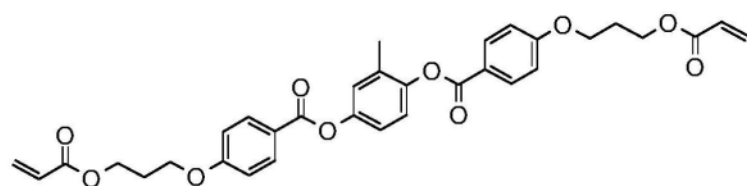
RM-44



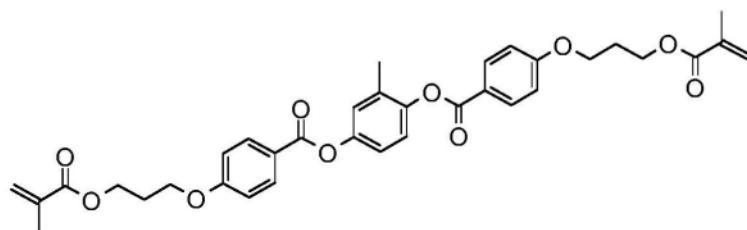
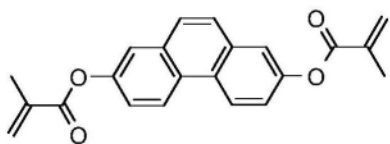
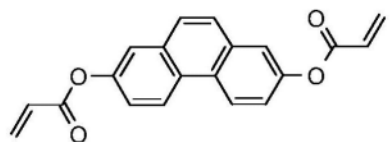
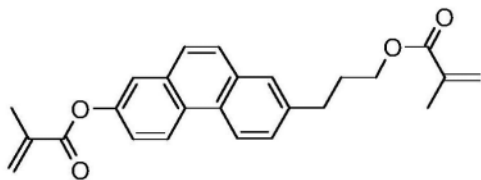
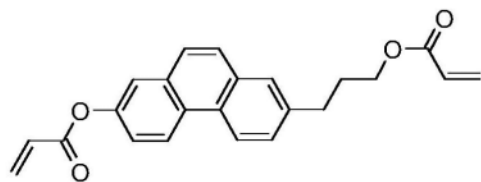
RM-45

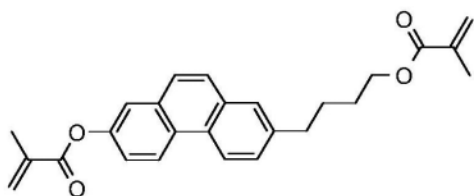
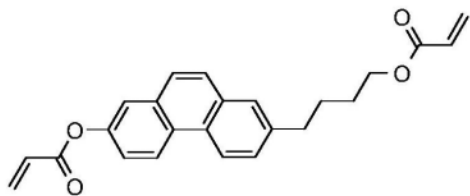
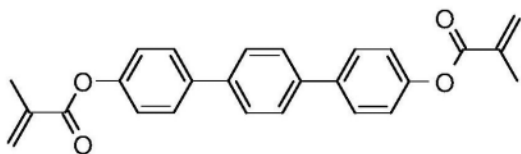
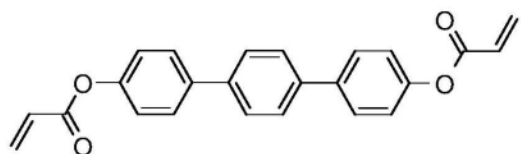


RM-46

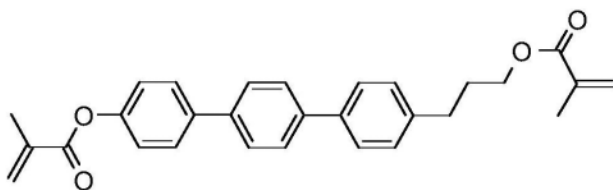
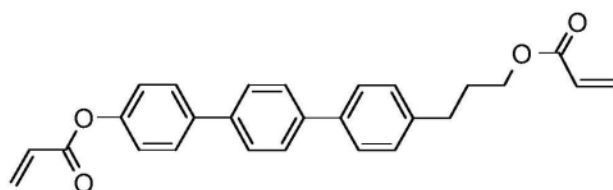
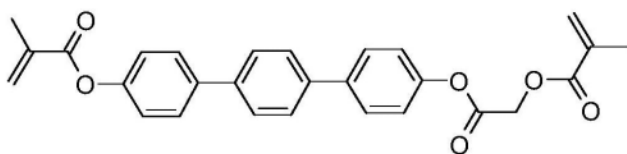
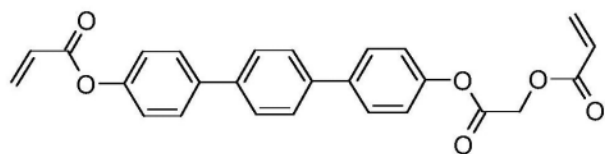
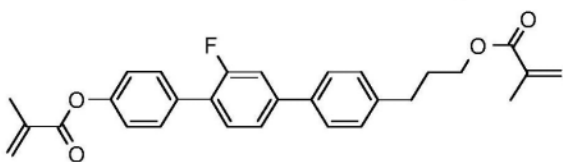
**RM-47****RM-48****RM-49****RM-50**

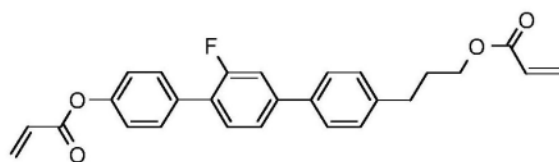
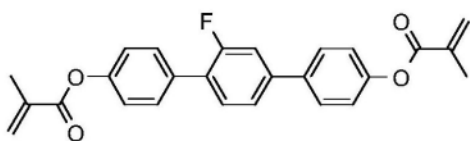
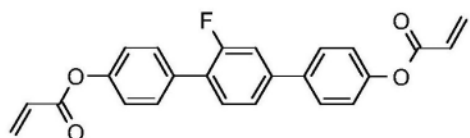
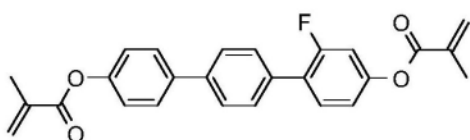
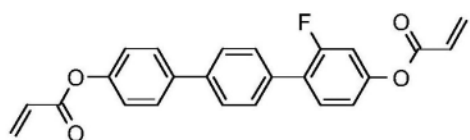
[0794]

**RM-51****RM-52****RM-53****RM-54****RM-55**

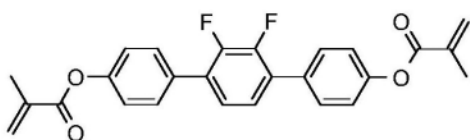
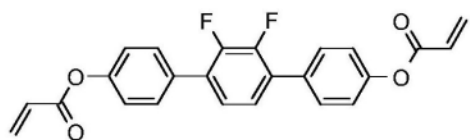
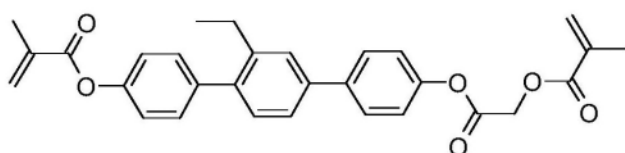
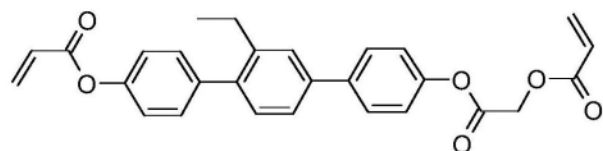
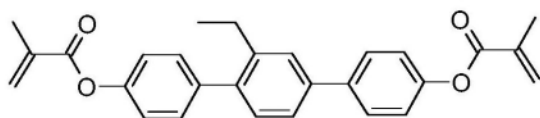
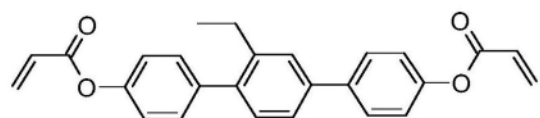
**RM-56****RM-57****RM-58****RM-59**

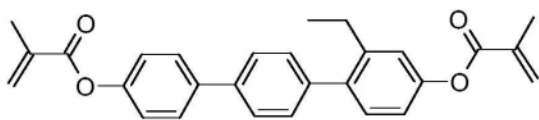
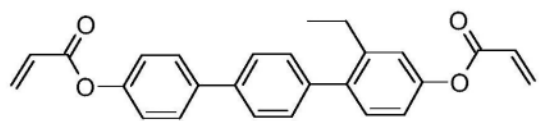
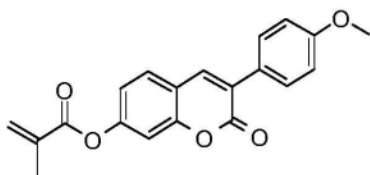
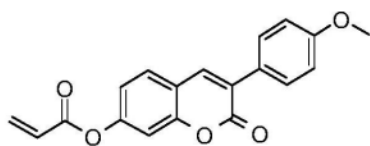
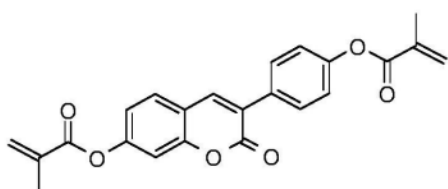
[0795]

**RM-60****RM-61****RM-62****RM-63****RM-64**

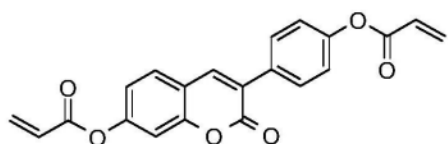
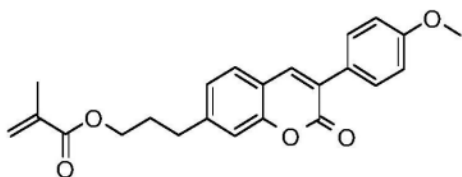
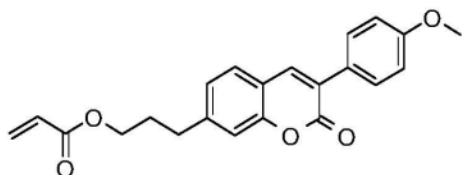
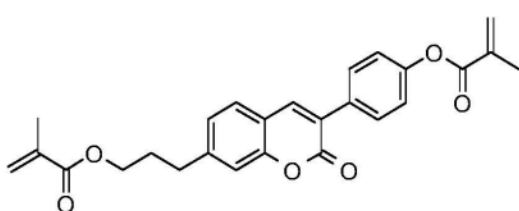
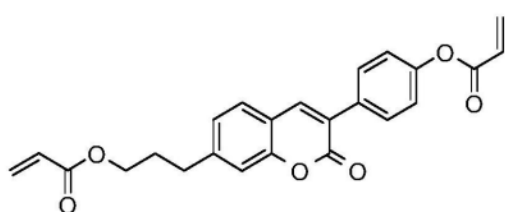
**RM-65****RM-66****RM-67****RM-68****RM-69**

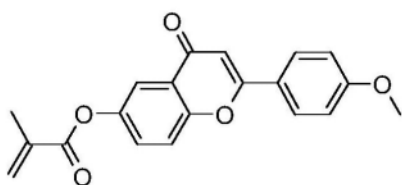
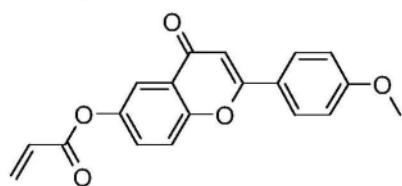
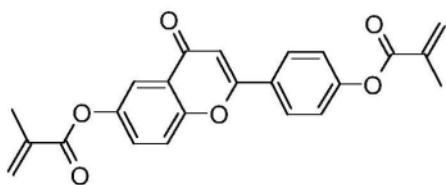
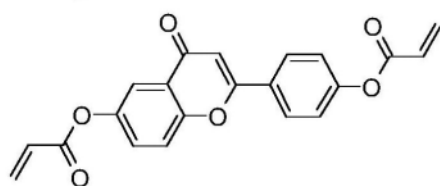
[0796]

**RM-70****RM-71****RM-72****RM-73****RM-74****RM-75**

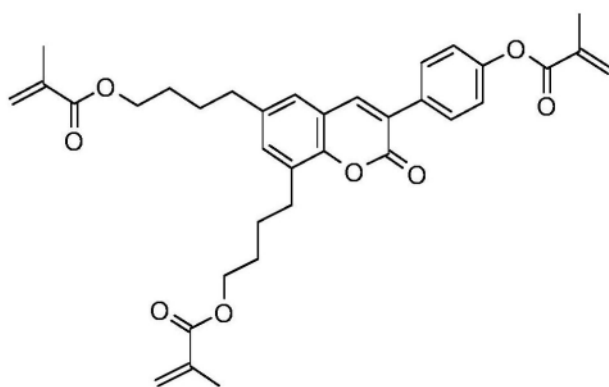
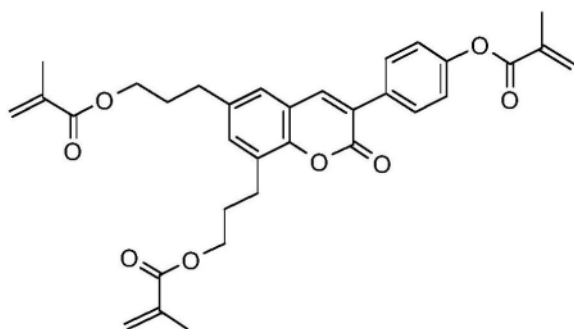
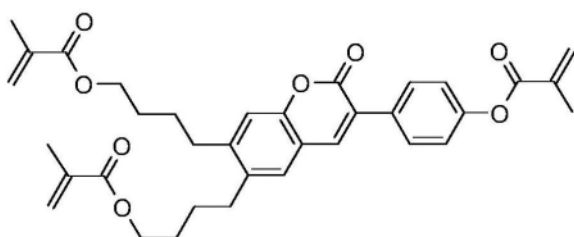
**RM-76****RM-77****RM-78****RM-79****RM-80**

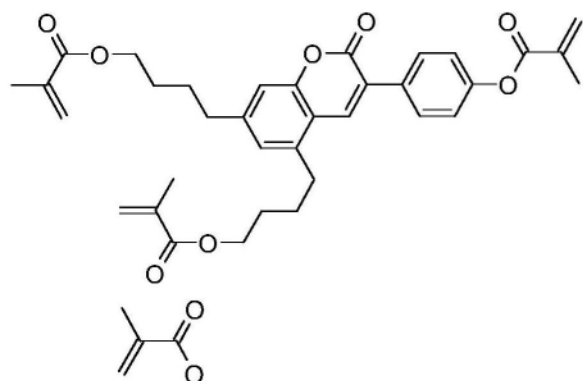
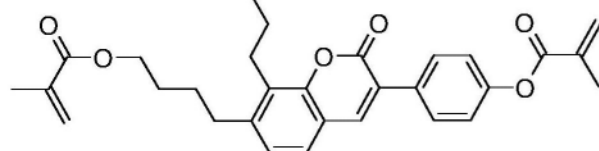
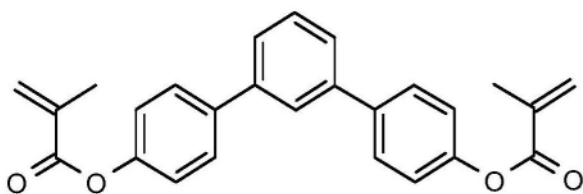
[0797]

**RM-81****RM-82****RM-83****RM-84****RM-85**

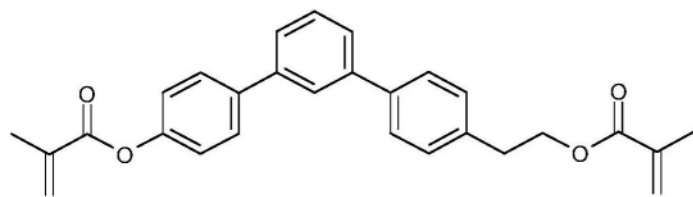
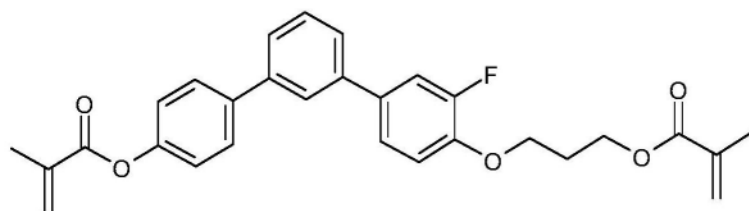
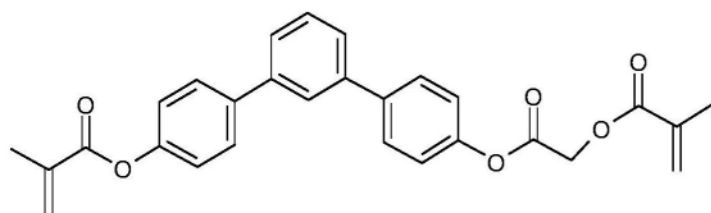
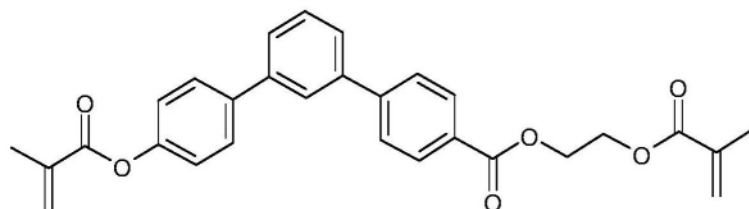
**RM-86****RM-87****RM-88****RM-89**

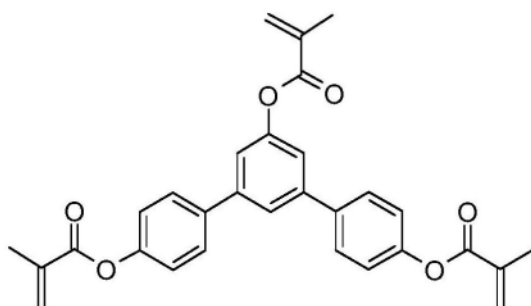
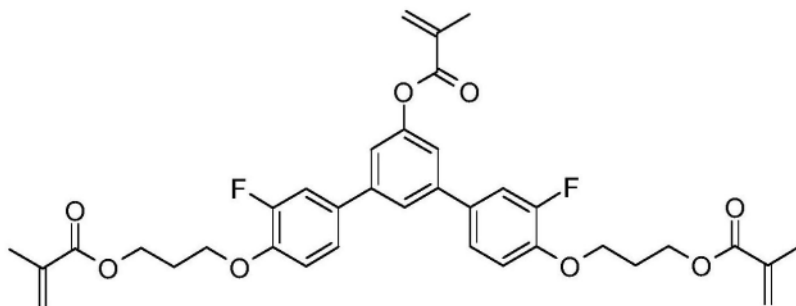
[0798]

**RM-90****RM-91****RM-92**

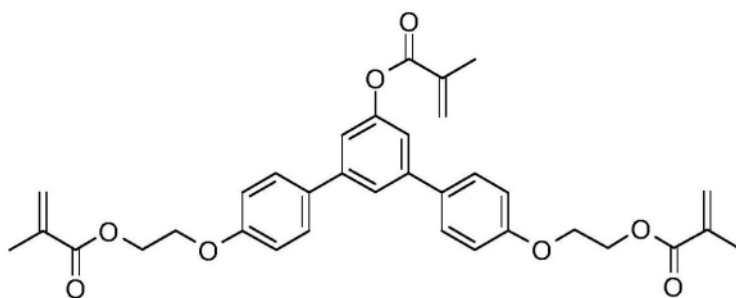
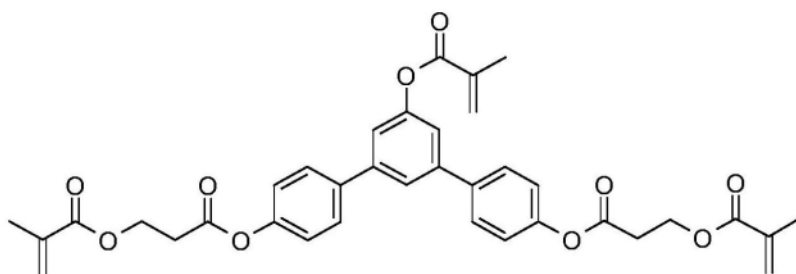
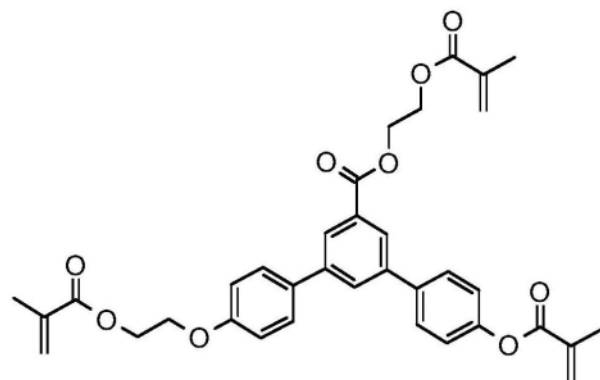
**RM-93****RM-94****RM-95**

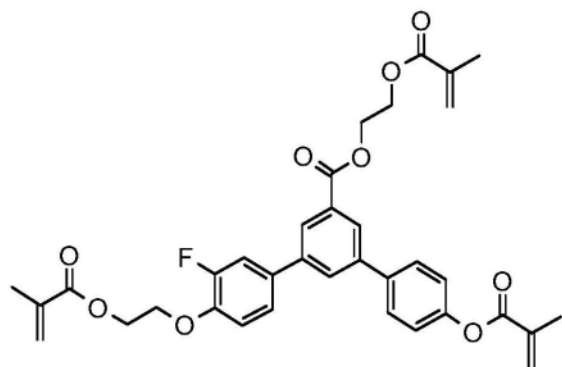
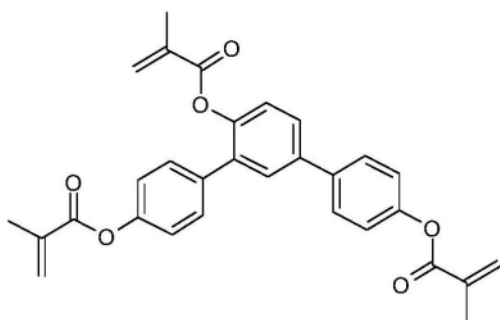
[0799]

**RM-96****RM-97****RM-98****RM-99**

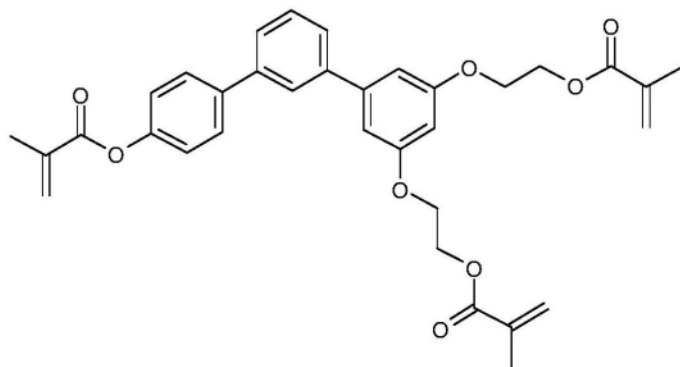
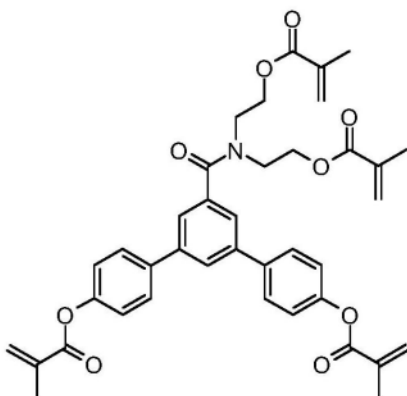
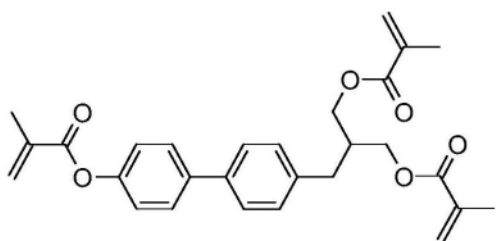
**RM-100****RM-101**

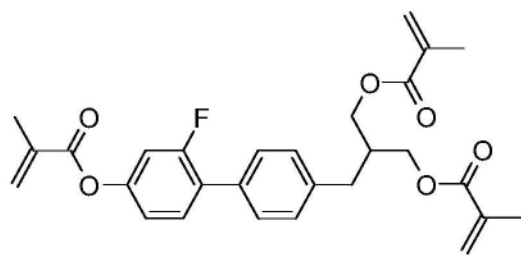
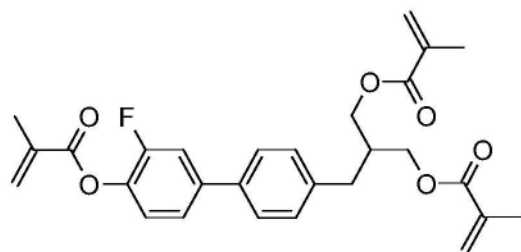
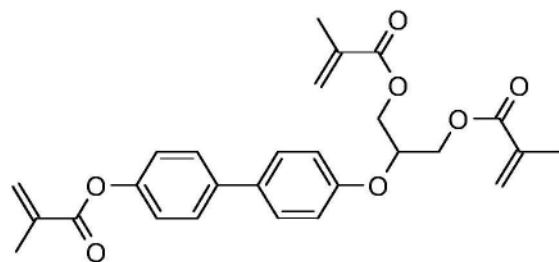
[0800]

**RM-102****RM-103****RM-104**

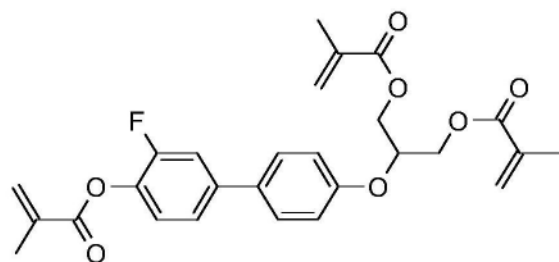
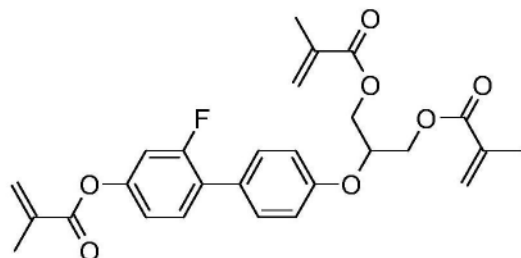
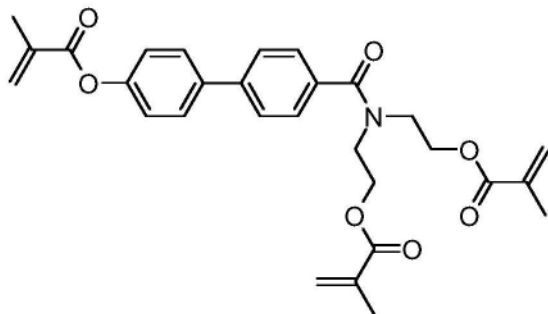
**RM-105****RM-106**

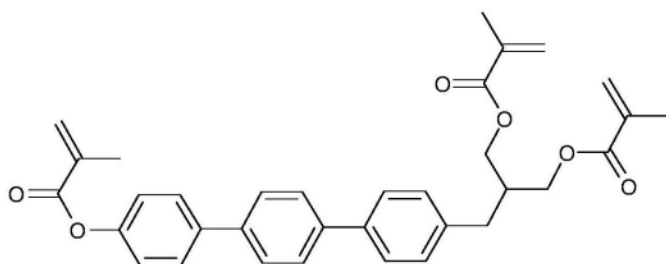
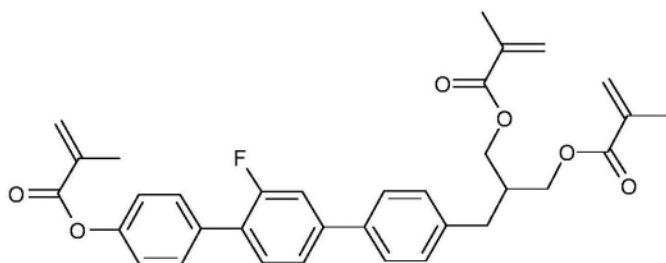
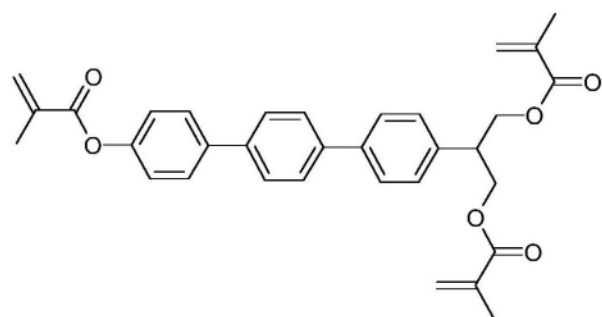
[0801]

**RM-107****RM-108****RM-109**

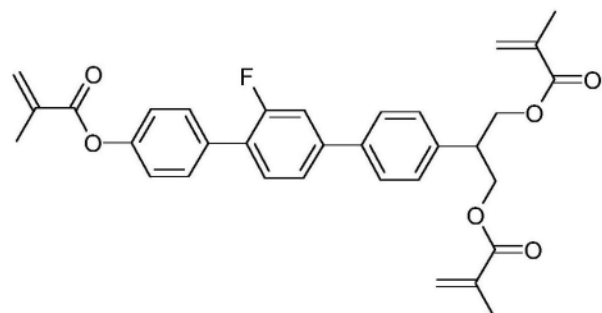
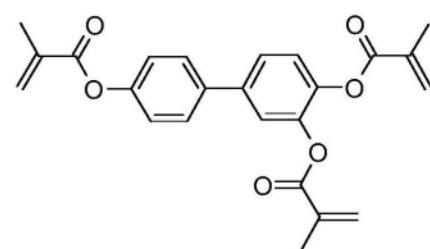
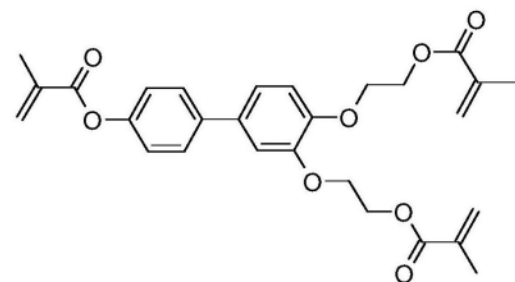
**RM-110****RM-111****RM-112**

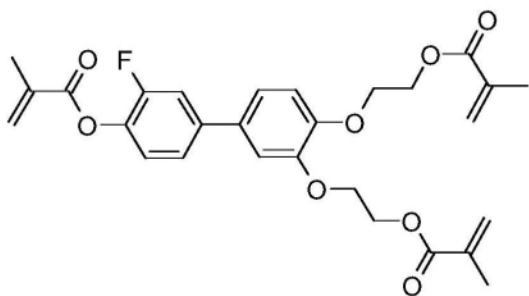
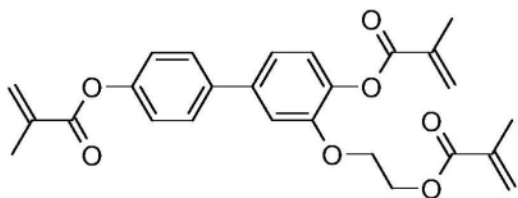
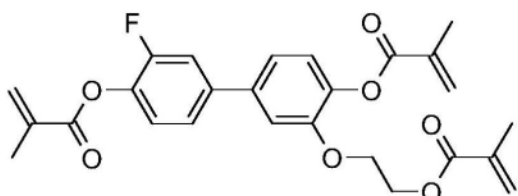
[0802]

**RM-113****RM-114****RM-115**

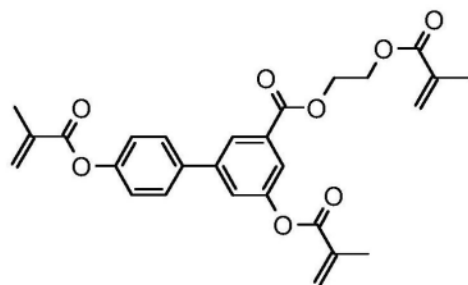
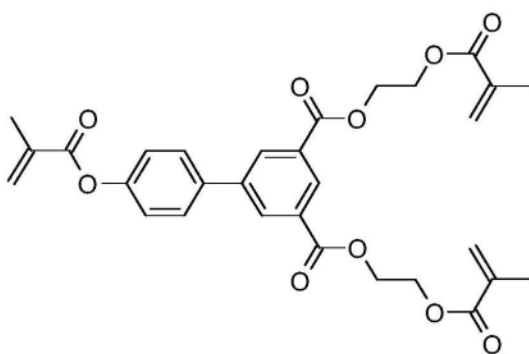
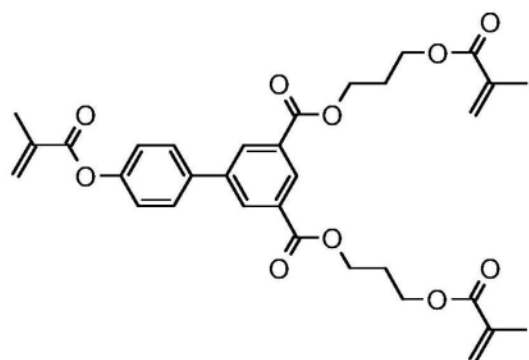
**RM-116****RM-117****RM-118**

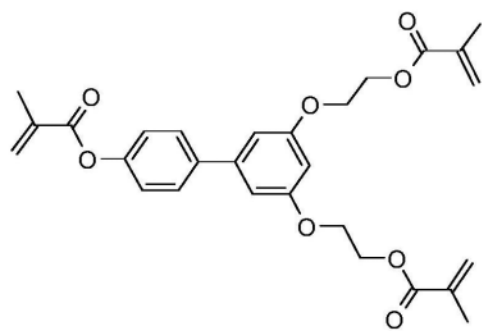
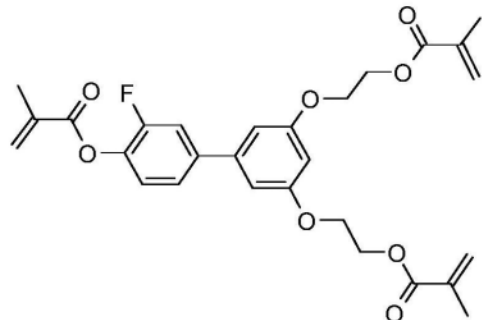
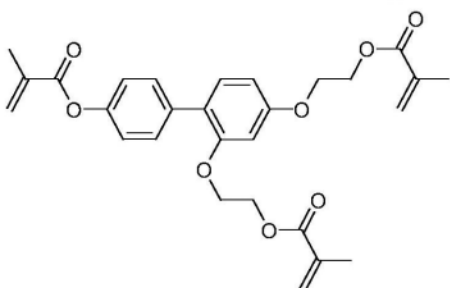
[0803]

**RM-119****RM-120****RM-121**

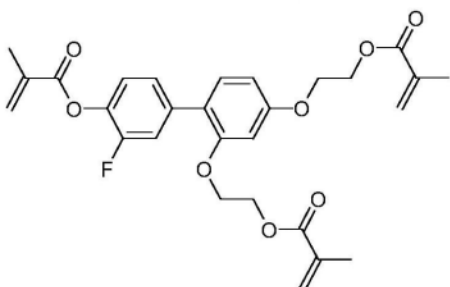
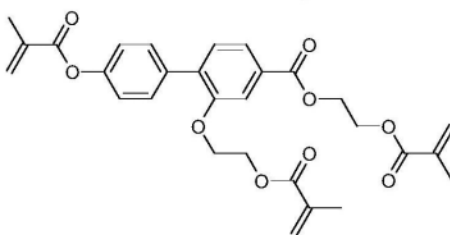
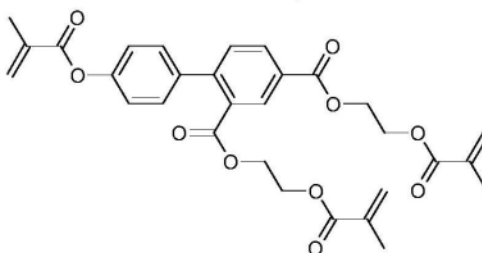
**RM-122****RM-123****RM-124**

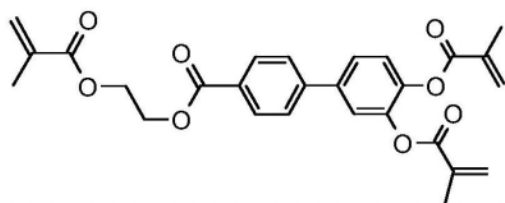
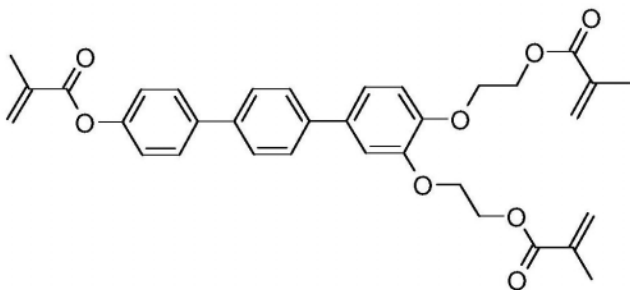
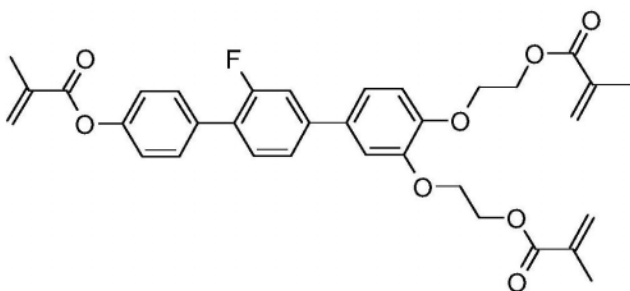
[0804]

**RM-125****RM-126****RM-127**

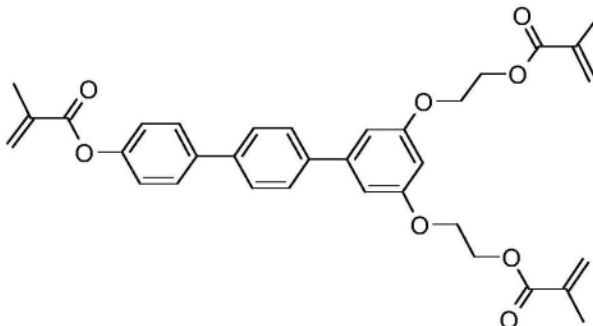
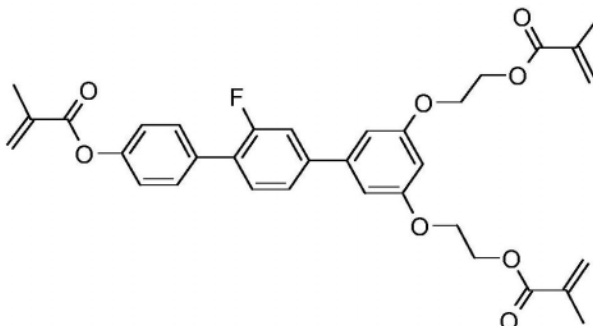
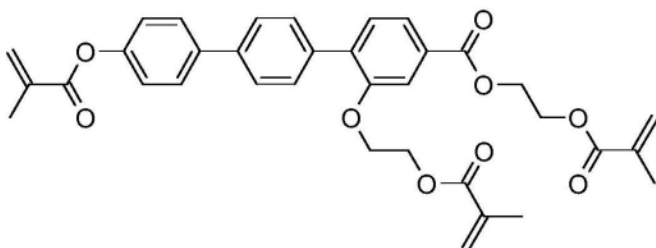
**RM-128****RM-129****RM-130**

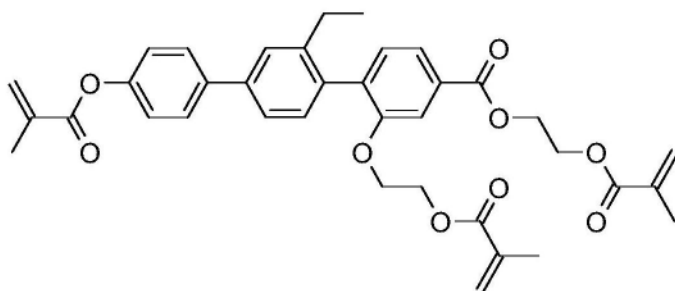
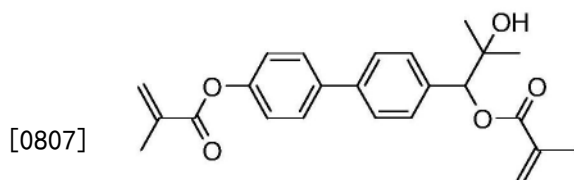
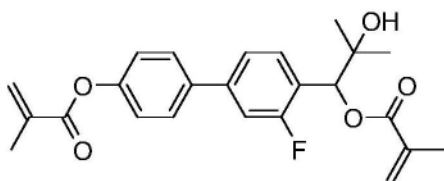
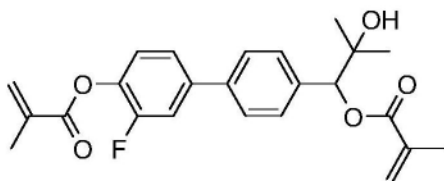
[0805]

**RM-131****RM-132****RM-133**

**RM-134****RM-135****RM-136**

[0806]

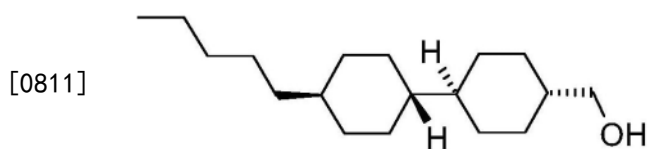
**RM-137****RM-138****RM-139**

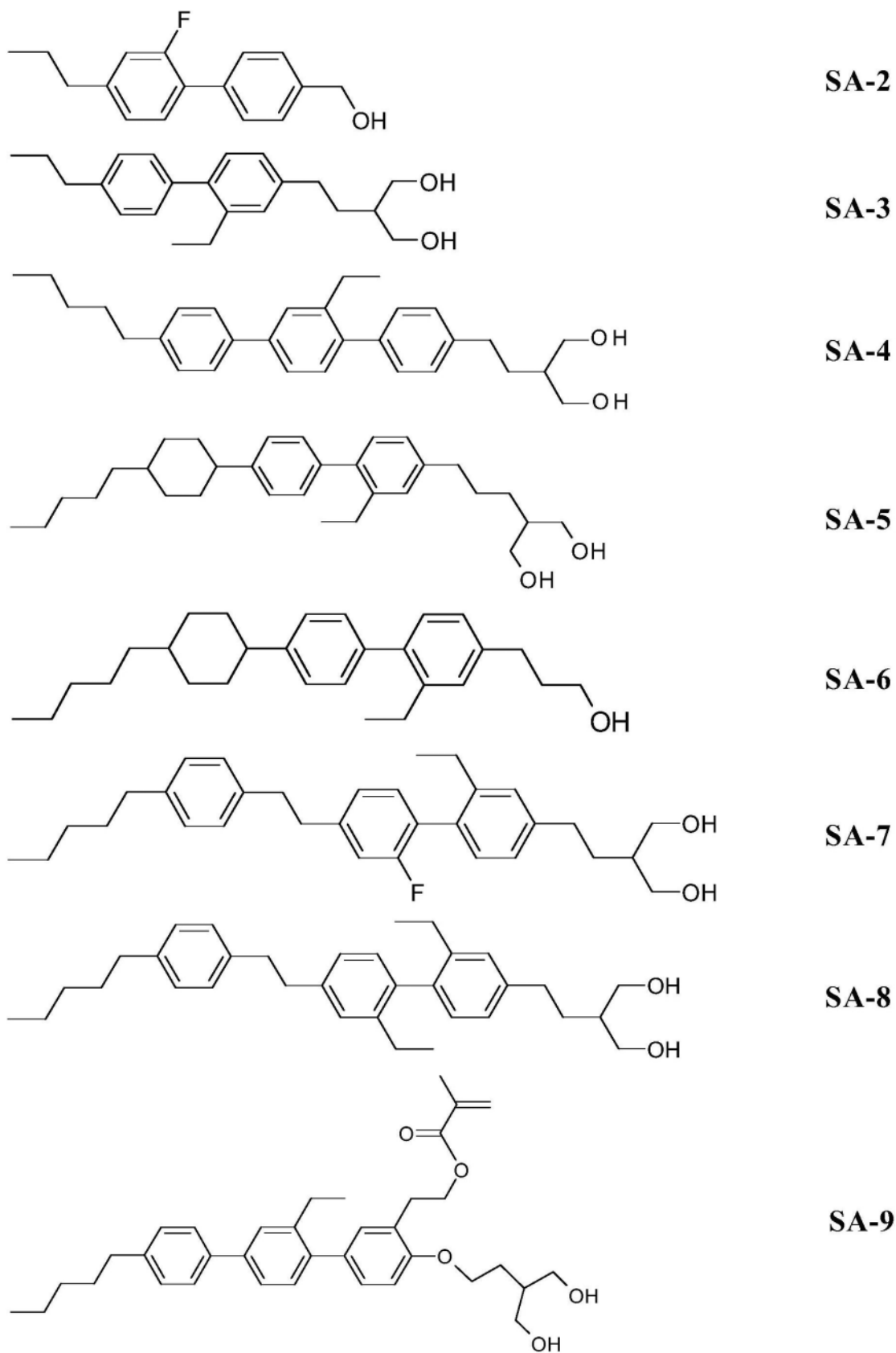
**RM-140****RM-141****RM-142****RM-143**

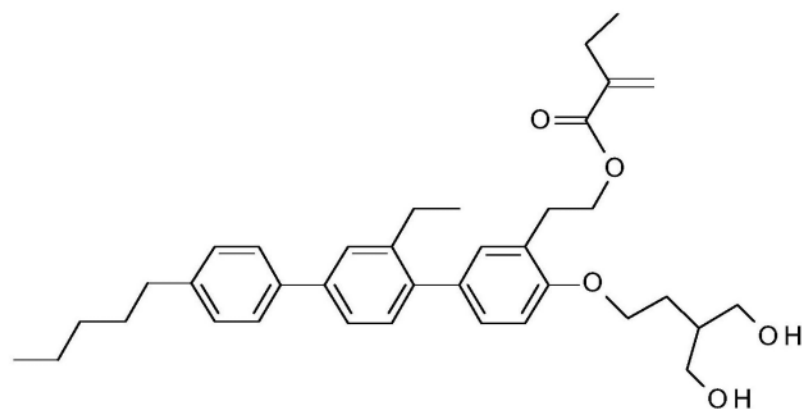
[0808] 在优选的实施方案中,根据本发明的液晶介质包含一种或多种可聚合化合物,优选选自式RM-1至RM-143的可聚合化合物。在这些中,特别优选化合物RM-1、RM-4、RM-8、RM-17、RM-19、RM-35、RM-37、RM-39、RM-40、RM-41、RM-48、RM-52、RM-54、RM-57、RM-64、RM-74、RM-76、RM-88、RM-102、RM-103、RM-109、RM-117、RM-120、RM-121和RM-122。

[0809] 表I

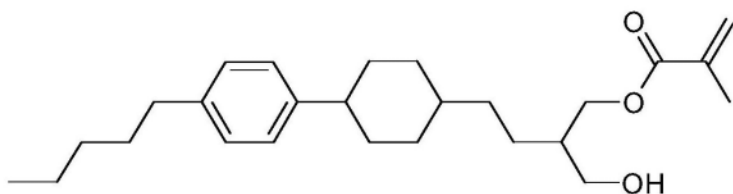
[0810] 表I显示了用于垂直配向的自配向添加剂,其可任选地与式I的可聚合化合物一起用于根据本发明的SA-FFS、SA-HB-FFS和SA-XB-FFS显示器的LC介质中:

**SA-1**



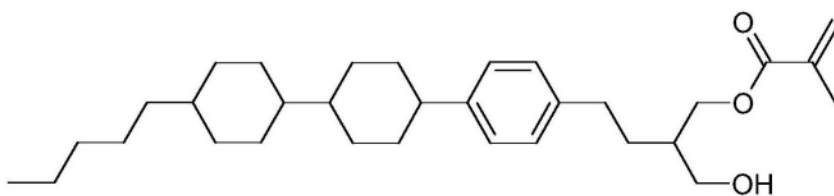


SA-10

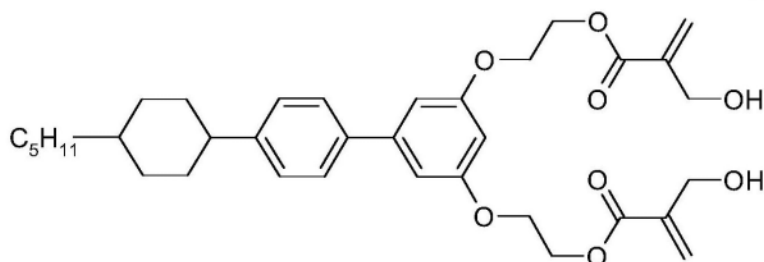


SA-11

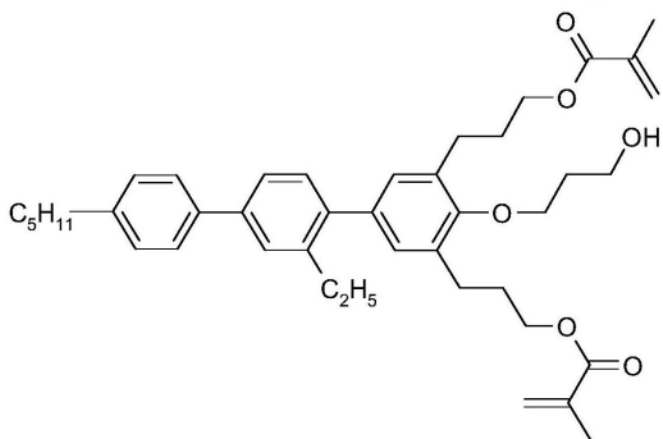
[0813]



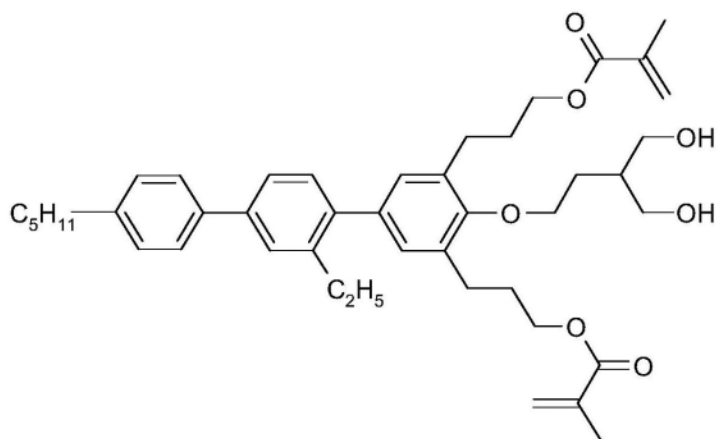
SA-12



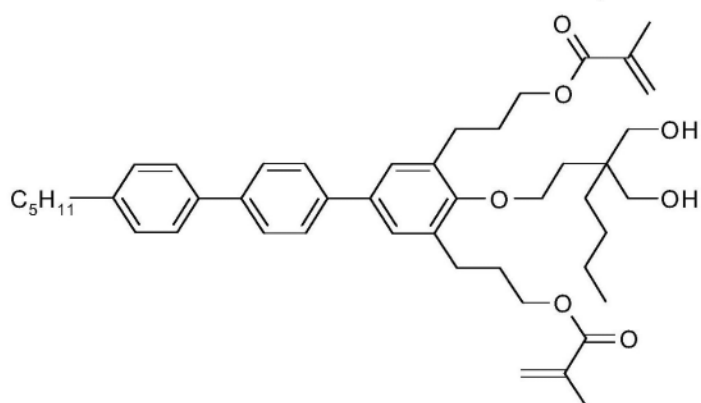
SA-13



SA-14

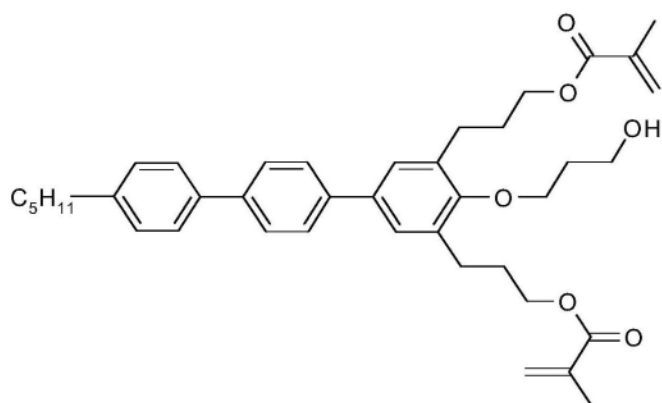


SA-15

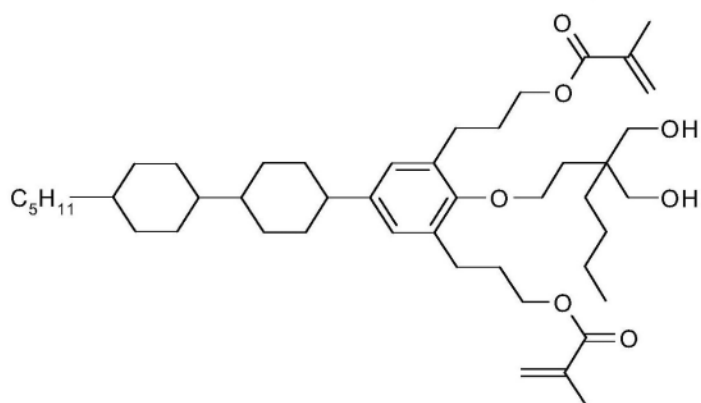


SA-16

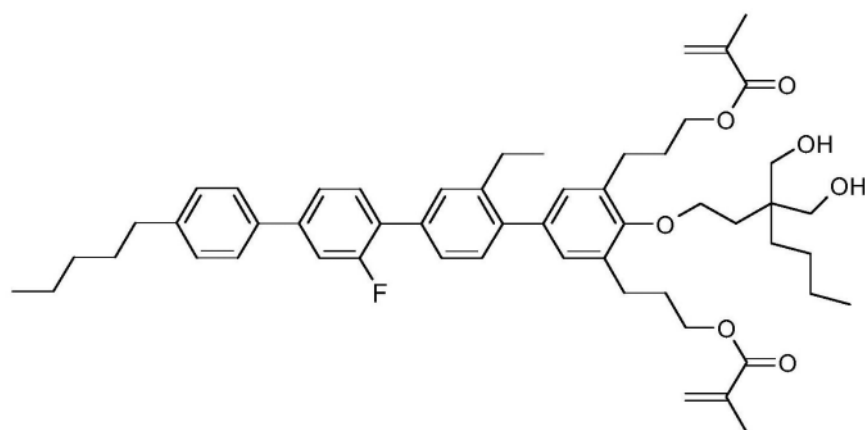
[0814]



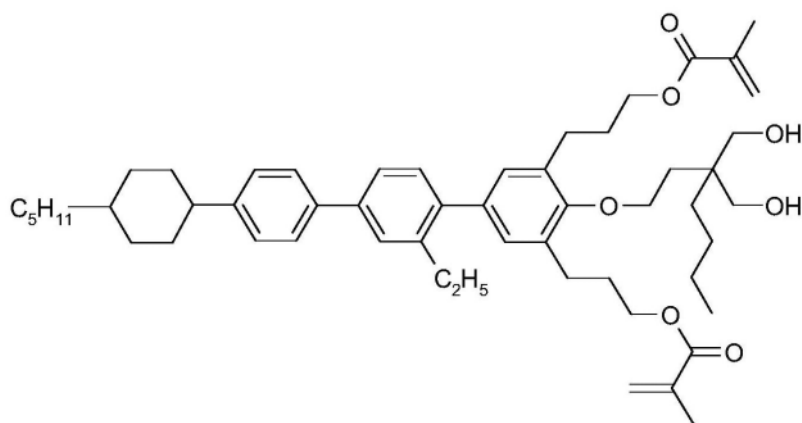
SA-17



SA-18

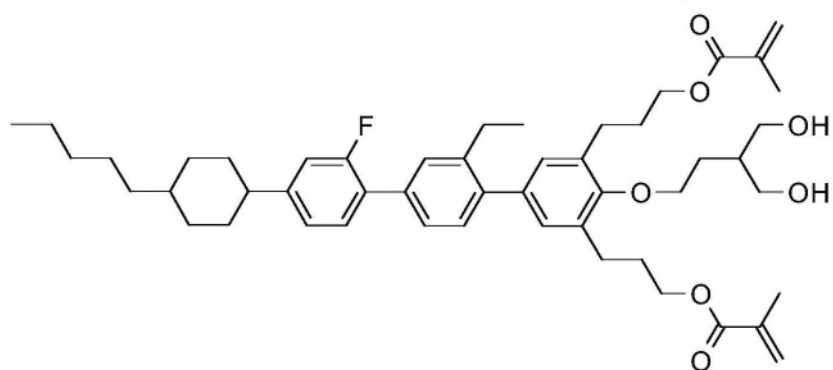


SA-19

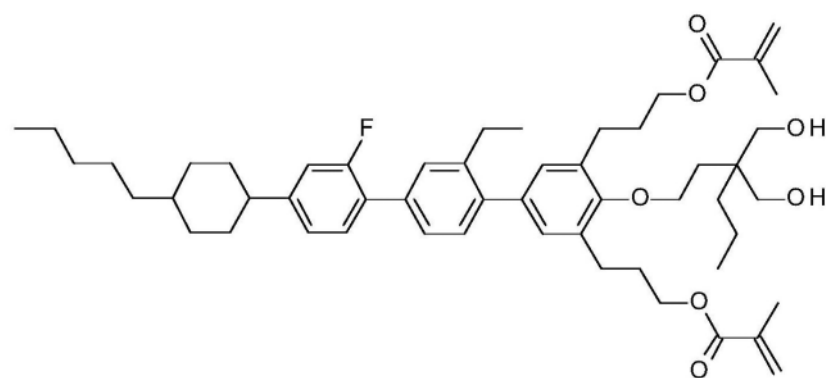


SA-20

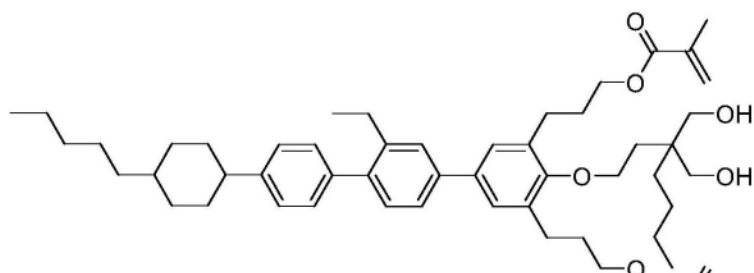
[0815]



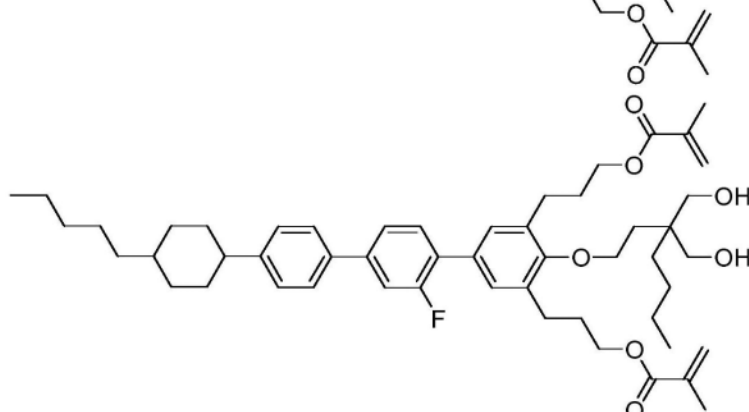
SA-21



SA-22

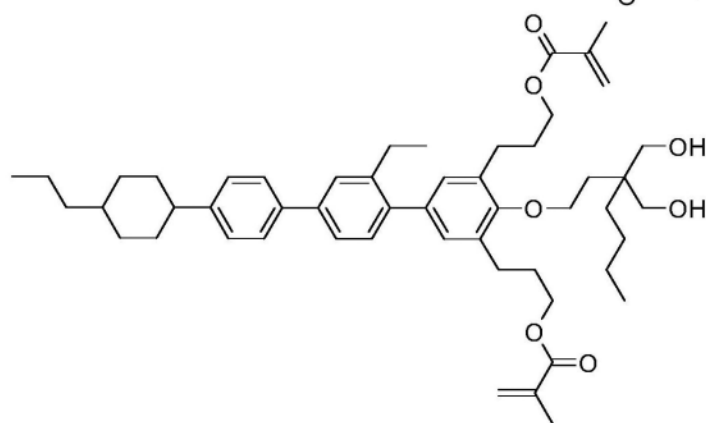


SA-23

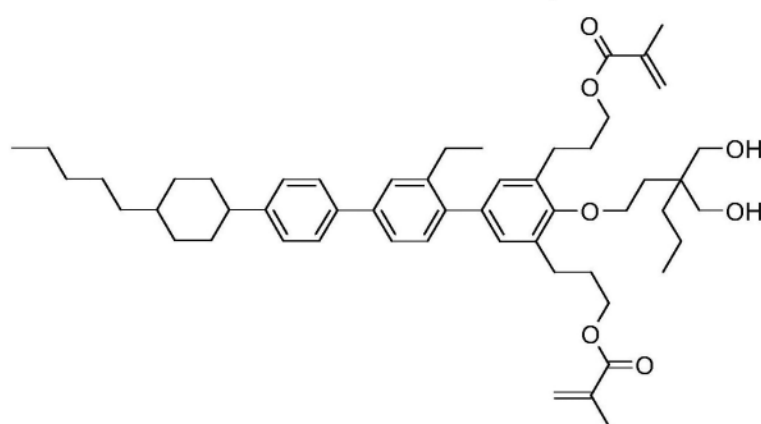


SA-24

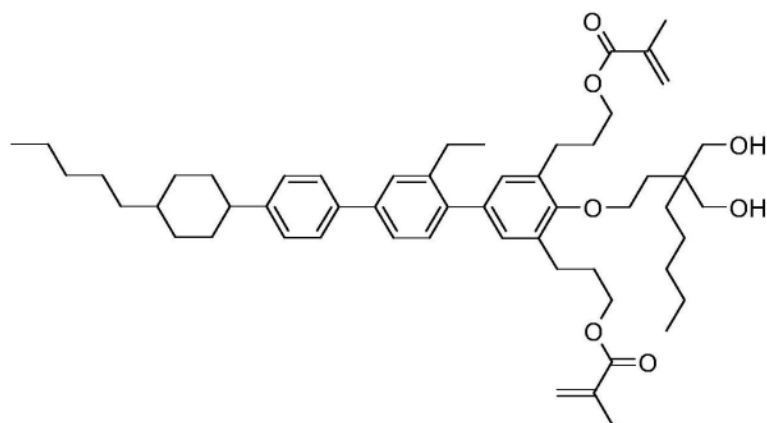
[0816]



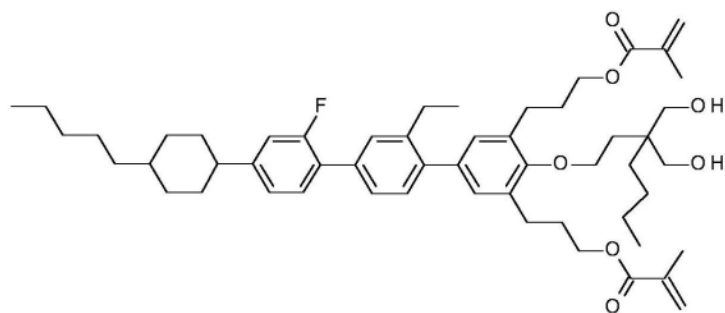
SA-25



SA-26

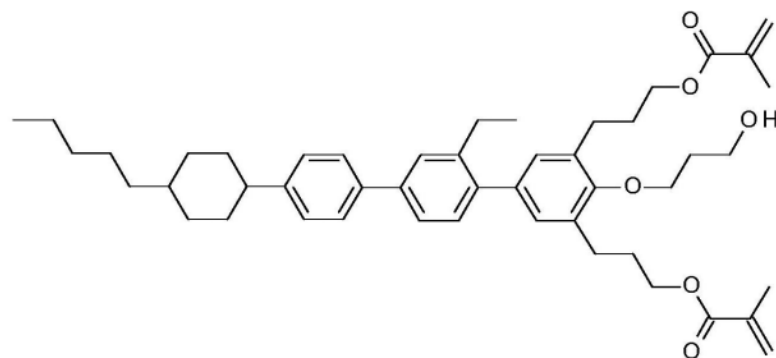


SA-27

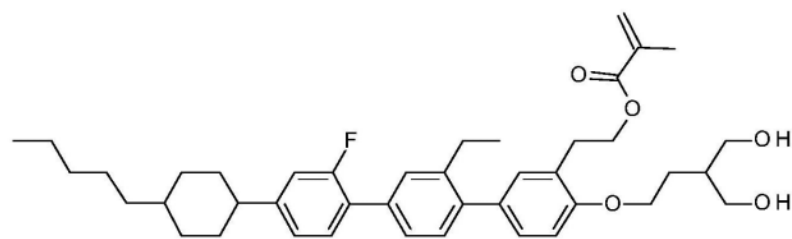


SA-28

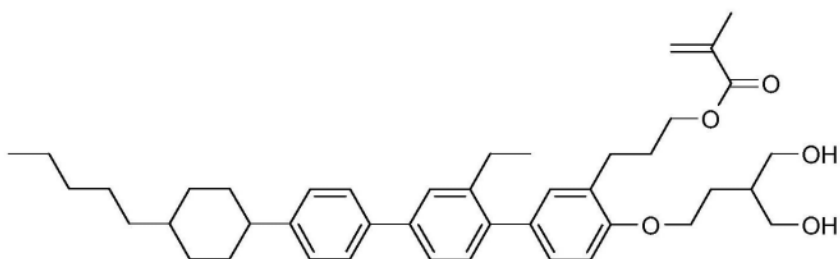
[0817]



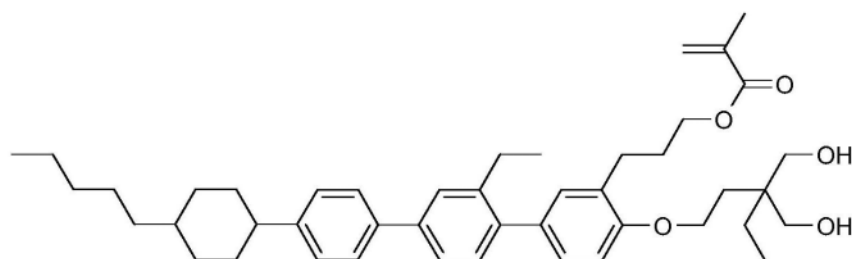
SA-29



SA-30

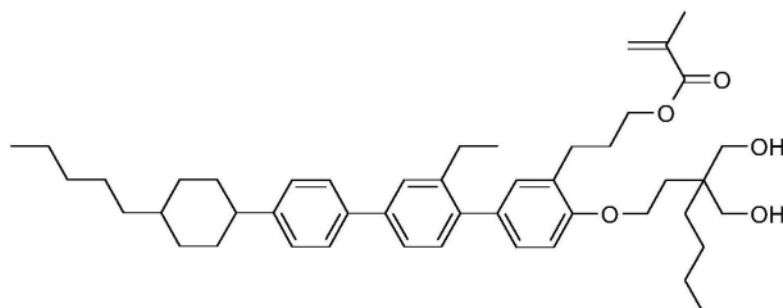


SA-31

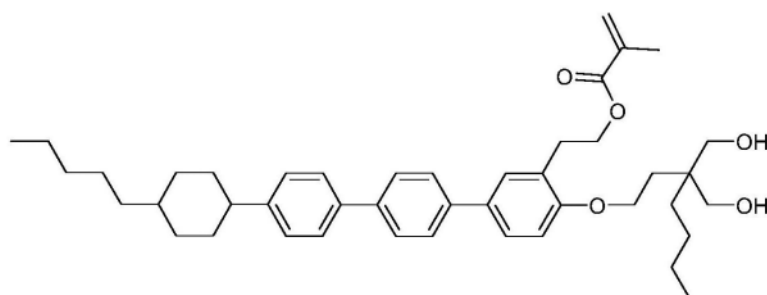


SA-32

[0818]



SA-33



SA-34

[0819] 在优选的实施方案中,根据本发明的LC介质、SA-FFS、SA-HB-FFS和SA-XB-FFS显示器包含一种或多种选自式SA-1至SA-34,优选式SA-14至SA-34,非常优选式SA-20至SA-28,最优选式SA-20的SA添加剂,其与一种或多种式I的RM相组合。

[0820] 以下混合物实施例旨在解释本发明,而不是限制本发明。

[0821] 上下文中,百分比数据表示重量百分比。所有温度都以摄氏度指示。m.p.表示熔点,cl.p.=清亮点。此外,C=晶态,N=向列相,S=近晶相且I=各向同性相。这些符号之间的数据代表转变温度。此外,还使用了以下符号

[0822] V_0 表示在20℃下的Freedericks阈值电压,电容[V],

[0823] V_{10} 表示对于10%透射率的电压[V],

[0824] n_e 表示在20℃和589nm下的非寻常折射率,

[0825] n_o 表示在20℃和589nm下的寻常折射率,

[0826] Δn 表示在20℃和589nm下测量的光学各向异性,

[0827] $\epsilon_{\perp}$ 表示在20℃和1kHz下垂直于分子纵轴的介电极化率(或“介电常数”),

[0828] $\epsilon_{\parallel}$ 表示在20℃和1kHz下平行于分子纵轴的介电极化率(或“介电常数”),

[0829] $\Delta \epsilon$ 表示在20℃和1kHz下的介电各向异性,

[0830] cl.p.或T(N,I)表示清亮点[℃],

[0831] ν 表示在20℃下测量的流动粘度[mm²·s⁻¹],

[0832] γ_1 表示在20℃下测量的旋转粘度[mPa·s],

[0833] K_{11} 表示在20℃下的弹性常数,“展曲”变形[pN],

[0834] K_{22} 表示在20℃下的弹性常数,“扭曲”变形[pN],

[0835] K_{33} 表示在20℃下的弹性常数,“弯曲”变形[pN],和

[0836] LTS表示本体中相的低温稳定性[h]

[0837] VHR表示电压保持率。

[0838] 除非另有明确指示,所有物理性质均根据“Merck Liquid Crystals,Physical Properties of Liquid Crystals”,1997年11月状态,德国Merck KGaA测定,并适用于20℃的温度。

[0839] 基础混合物M1

[0840] 向列型LC混合物如下配制:

组成			特性
编号	化合物	浓度, 重量%	
1	PGUQU-4-F	2.5	$T(N, I) = 74.5 \text{ } ^\circ\text{C}$
2	PPGU-3-F	1.0	$\Delta n (20^\circ\text{C}, 589 \text{ nm}) = 0.1255$
3	CLP-3-T	6.0	$\epsilon_{\parallel} (20^\circ\text{C}, 1 \text{ kHz}) = 5.2$
4	CCP-V-1	4.0	$\epsilon_{\perp} (20^\circ\text{C}, 1 \text{ kHz}) = 2.6$
[0841] 5	PGP-1-2V	3.0	$\Delta\epsilon (20^\circ\text{C}, 1 \text{ kHz}) = 2.6$
6	PGP-2-2V	6.0	$k_{11} (20^\circ\text{C}) = 15.6 \text{ pN}$
7	PGU-2-F	3.0	$k_{33} (20^\circ\text{C}) = 13.0 \text{ pN}$
8	PGU-3-F	2.0	$V_0 (V, 20^\circ\text{C}) = 2.60 \text{ V}$
9	CC-3-V	49.0	$\gamma_1 (20^\circ\text{C}) = 43 \text{ mPa}\cdot\text{s}$
10	CC-3-V1	6.5	$LTS (-20^\circ\text{C}) > 1000 \text{ h}$
11	PP-1-2V1	2.0	
12	PUS-3-2	9.0	
13	PUS-2-2	6.0	

[0842] 混合物实施例1 (使用式H-3-1的化合物稳定化)

[0843] 根据本发明的向列型LC混合物如下配制:

[0844]	混合物M1	99.99%
	式H-3-1的化合物	100ppm

[0845] 与未稳定化的混合物M1相比,添加100ppm的式H-3-1的化合物显著改善了UV暴露后的VHR_{100°}。

[0846] 基础混合物M2

[0847] 向列型LC混合物如下配制:

	组成			特性
	编号	化合物	浓度, 重量%	
[0848]	1	CC-3-2V1	3.0	$T(N, I) = 73.6 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	2	CC-3-V	37.5	$\Delta n (20^{\circ}\text{C}, 589 \text{ nm}) = 0.1337$
	3	CC-3-V1	11.0	$\varepsilon_{\parallel} (20^{\circ}\text{C}, 1 \text{ kHz}) = 5.6$
	4	CLP-3-T	7.0	$\varepsilon_{\perp} (20^{\circ}\text{C}, 1 \text{ kHz}) = 2.7$
	5	DGUQU-4-F	4.0	$\Delta\varepsilon (20^{\circ}\text{C}, 1 \text{ kHz}) = 2.9$
	6	PGP-1-2V	3.5	$k_{11} (20^{\circ}\text{C}) = 16.7 \text{ pN}$
	7	PGP-2-2V	6.5	$k_{33} (20^{\circ}\text{C}) = 13.9 \text{ pN}$
	8	PGUQU-3-F	2.0	$V_0 (V, 20^{\circ}\text{C}) = 2.51 \text{ V}$
	9	PP-1-2V1	10.0	$\gamma_1 (20^{\circ}\text{C}) = 48 \text{ mPa}\cdot\text{s}$
	10	PPGU-3-F	1.0	$LTS (-20^{\circ}\text{C}) > 1\,000 \text{ h}$
	11	PUS-2-2	10.0	
	12	PUS-3-2	4.5	

[0849] 混合物实施例2 (使用式H-3-1的化合物稳定化)

[0850] 根据本发明的向列型LC混合物如下配制:

[0851]	混合物M2	99.999%
	式H-3-3的化合物	150ppm

[0852] 与未稳定化的混合物M2相比,添加150ppm的式H-3-3的化合物显著改善了UV暴露后的VHR_{100°}

[0853] 基础混合物M3

[0854] 向列型LC混合物如下配制:

[0855]	组成			特性
	编号	化合物	浓度, 重	

[0856]

		量%	
1	CC-3-V	47.0	$T(N, I) = 73.5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
2	CC-3-V1	4.0	$\Delta n (20^{\circ}\text{C}, = 0.1360$ $589 \text{ nm})$
3	CLP-3-T	7.0	$\varepsilon_{\parallel} (20^{\circ}\text{C}, 1 \text{ kHz}) = 5.5$
4	PGP-1-2V	3.0	$\varepsilon_{\perp} (20^{\circ}\text{C}, 1 \text{ kHz}) = 2.7$
5	PGP-2-2V	9.0	$\Delta\varepsilon (20^{\circ}\text{C}, 1 \text{ kHz}) = 2.8$
6	PGUQU-3-F	4.0	$k_{11} (20^{\circ}\text{C}) = 15.5 \text{ pN}$
7	PGUQU-4-F	2.5	$k_{33} (20^{\circ}\text{C}) = 13.5 \text{ pN}$
8	PP-1-2V1	7.5	$V_0 (V, 20^{\circ}\text{C}) = 2.50 \text{ V}$
9	PPGU-3-F	1.0	$\gamma_1 (20^{\circ}\text{C}) = 46 \text{ mPa}\cdot\text{s}$
10	PUS-3-2	10.0	$LTS (-20^{\circ}\text{C}) > 1\,000 \text{ h}$
11	PUS-2-2	5.0	

[0857] 混合物实施例3 (使用式H-3-7的化合物稳定化)

[0858] 根据本发明的向列型LC混合物如下配制:

混合物M3	99.999%
式H-3-7的化合物	150ppm

[0860] 与未稳定化的混合物M3相比,添加150ppm的式H-3-7的化合物显著改善了UV暴露后的VHR_{100°}.

[0861] 基础混合物M4

[0862] 向列型LC混合物如下配制:

[0863]

组成			特性
编号	化合物	浓度, 重量%	
1	CC-3-V	47.0	$T(N, I) = 74 \text{ }^{\circ}\text{C}$
2	CC-3-V1	6.0	$\Delta n (20^{\circ}\text{C}, = 0.1333$ $589 \text{ nm})$
3	CLP-3-T	7.0	$\varepsilon_{\parallel} (20^{\circ}\text{C}, 1 \text{ kHz}) = 5.6$

[0864]	4	PGP-1-2V	2.0	$\epsilon_{\perp}$ (20°C, 1 kHz) = 2.6
	5	PGP-2-2V	9.0	$\Delta\epsilon$ (20°C, 1 kHz) = 3.0
	6	PGUQU-3-F	3.0	k_{11} (20°C) = 15.8 pN
	7	PGUQU-4-F	4.0	k_{33} (20°C) = 13.2 pN
	8	PP-1-2V1	6.0	V_0 (V, 20°C) = 2.43 V
	9	PPGU-3-F	1.0	γ_1 (20°C) = 48 mPa·s
	10	PUS-3-2	10.0	LTS (-20°C) > 1 000 h
	11	PUS-2-2	5.0	

[0865] 混合物实施例4 (使用式H-3-8的化合物稳定化)

[0866] 根据本发明的向列型LC混合物如下配制:

[0867]	混合物M4	99.999%
	式H-3-8的化合物	150ppm

[0868] 与未稳定化的混合物M4相比,添加150ppm的式H-3-8的化合物显著改善了UV暴露后的VHR_{100°}

[0869] 基础混合物M5

[0870] 向列型LC混合物如下配制:

[0871]

组成			特性
编号	化合物	浓 度 ， 重 量%	
1	CC-3-V	47.0	$T(N, I) = 71.5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
2	CC-3-V1	6.0	$\Delta n \text{ (20}^{\circ}\text{C, = 0.1341 589 nm)}$
3	CLP-3-T	5.0	$\epsilon_{\parallel} \text{ (20}^{\circ}\text{C, 1 kHz) = 5.7}$
4	PGP-1-2V	2.0	$\epsilon_{\perp} \text{ (20}^{\circ}\text{C, 1 kHz) = 2.7}$
5	PGP-2-2V	5.0	$\Delta\epsilon \text{ (20}^{\circ}\text{C, 1 kHz) = 3.0}$
6	CDUQU-3-F	2.0	$k_{11} \text{ (20}^{\circ}\text{C) = 15.1 pN}$
7	PGUQU-3-F	4.0	$k_{33} \text{ (20}^{\circ}\text{C) = 12.7 pN}$

[0872]	8	PGUQU-4-F	2.0	V_0 (V, 20°C)	= 2.35	V
	9	PP-1-2V1	6.0	γ_1 (20°C)	= 46	mPa·s
	10	PPGU-3-F	1.0	LTS (-20°C)	> 1 000	h
	11	PUS-3-2	10.0			
	12	PUS-2-2	10.0			

[0873] 混合物实施例5 (使用式H-3-10的化合物稳定化)

[0874] 根据本发明的向列型LC混合物如下配制:

[0875]	混合物M5	99.999 %
	式H-3-10的化合物	30ppm

[0876] 与未稳定化的混合物M5相比,添加30ppm的式H-3-10的化合物显著改善了UV暴露后的VHR₁₀₀。

[0877] 基础混合物M6

[0878] 向列型LC混合物如下配制:

组成			特性	
编号	化合物	浓 度 ， 重 量%		
[0879]	1	CC-3-V	40.0	T(N, I) = 71.3 °C
	2	CC-3-V1	8.0	Δn (20°C, = 0.1504 589 nm)
	3	PGP-1-2V	4.0	$\epsilon_{ }$ (20°C, 1 kHz) = 5.7
	4	PGP-2-2V	10.0	$\epsilon_{\perp}$ (20°C, 1 kHz) = 2.7
	5	PGUQU-3-F	6.0	$\Delta\epsilon$ (20°C, 1 kHz) = 3.0
	6	PGUQU-4-F	4.0	k_{11} (20°C) = 14.0 pN
	7	PP-1-2V1	8.0	k_{33} (20°C) = 12.5 pN
	8	PUS-2-2	10.0	V_0 (V, 20°C) = 2.27 V
	9	PUS-3-2	10.0	γ_1 (20°C) = 53 mPa·s
[0880]			LTS (-20 °C) > 1 000 h	

[0881] 混合物实施例6 (使用式H-3-2的化合物稳定化)

[0882] 根据本发明的向列型LC混合物如下配制:

[0883]	混合物M6	99.999 %
	式H-3-2的化合物	20ppm

[0884] 与未稳定化的混合物M6相比,添加20ppm的式H-3-2的化合物显著改善了UV暴露后的VHR_{100°}。

[0885] 基础混合物M7

[0886] 向列型LC混合物如下配制:

[0887]

组成			特性
编号	化合物	浓度, 重量%	
1	CC-3-V	29.0	T(N, I) = 75.1 °C
2	CC-3-V1	6.0	Δn (20°C, = 0.1555 589 nm)
3	CC-2-3	5.0	$\varepsilon_{\parallel}$ (20°C, 1 kHz) = 5.7
4	CC-3-5	6.0	$\varepsilon_{\perp}$ (20°C, 1 kHz) = 2.7
5	DGUQU-4-F	2.5	$\Delta\varepsilon$ (20°C, 1 kHz) = 3.0
6	DPGU-4-F	3.0	k ₁₁ (20°C) = 16.1 pN
7	PGP-1-2V	2.5	k ₃₃ (20°C) = 12.2 pN
8	PGP-2-2V	9.0	V ₀ (V, 20°C) = 2.45 V
9	PGUQU-3-F	3.0	γ_1 (20°C) = 59 mPa·s
10	PP-1-2V1	8.0	LTS (-20 °C) > 1 000 h
11	PPGU-3-F	1.0	
12	PUS-2-2	10.0	
13	PUS-3-2	15.0	

[0888] 混合物实施例7 (使用式H-3-4的化合物稳定化)

[0889] 根据本发明的向列型LC混合物如下配制:

[0890]	混合物M7	99.999%
	式H-3-4的化合物	20ppm

[0891] 与未稳定化的混合物M7相比,添加20ppm的式H-3-4的化合物显著改善了UV暴露后的VHR_{100°}。

[0892] 基础混合物M8

[0893] 向列型LC混合物如下配制:

[0894]

组成			特性
编号	化合物	浓度，重量%	
1	CC-3-V	27.5	$T(N, I) = 82.3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
2	CC-3-V1	9.0	$\Delta n (20^{\circ}\text{C}, 589 \text{ nm}) = 0.1554$
3	CCP-V-1	5.0	$\epsilon_{\parallel} (20^{\circ}\text{C}, 1 \text{ kHz}) = 6.6$
4	CCP-V2-1	5.0	$\epsilon_{\perp} (20^{\circ}\text{C}, 1 \text{ kHz}) = 2.7$
5	CLP-3-T	3.0	$\Delta\epsilon (20^{\circ}\text{C}, 1 \text{ kHz}) = 3.9$
6	CLP-V-1	3.0	$k_{11} (20^{\circ}\text{C}) = 18.2 \text{ pN}$
7	DGUQU-4-F	5.0	$k_{33} (20^{\circ}\text{C}) = 15.1 \text{ pN}$
8	PGUQU-3-F	4.5	$V_0 (V, 20^{\circ}\text{C}) = 2.27 \text{ V}$
9	PP-1-2V1	12.0	$\gamma_1 (20^{\circ}\text{C}) = 68 \text{ mPa}\cdot\text{s}$
10	PPGU-3-F	1.0	$LTS (-20^{\circ}\text{C}) > 1\,000 \text{ h}$
11	PUS-3-2	20.0	
12	PUS-3-V	5.0	

[0895] 混合物实施例8 (使用式H-3-7的化合物稳定化)

[0896] 根据本发明的向列型LC混合物如下配制:

[0897]	混合物M8	99.999%
	式H-3-7的化合物	120ppm

[0898] 与未稳定化的混合物M8相比,添加120ppm的式H-3-7的化合物显著改善了UV暴露后的VHR_{100°}.

[0899] 基础混合物M9

[0900] 向列型LC混合物如下配制:

[0901]

组成			特性
编号	化合物	浓度，重量%	
1	CC-3-V	44.0	$T(N, I) = 75.2 \text{ } ^\circ\text{C}$
2	CLP-3-T	7.0	$\Delta n (20^\circ\text{C}, 589 \text{ nm}) = 0.1514$
3	PGP-2-2V	15.0	$\varepsilon_{\parallel} (20^\circ\text{C}, 1 \text{ kHz}) = 5.7$
4	PGUQU-3-F	4.0	$\varepsilon_{\perp} (20^\circ\text{C}, 1 \text{ kHz}) = 2.7$
5	PGUQU-4-F	3.0	$\Delta\varepsilon (20^\circ\text{C}, 1 \text{ kHz}) = 3.0$
6	PP-1-2V1	10.0	$k_{11} (20^\circ\text{C}) = 16.7 \text{ pN}$
7	PUS-3-2	12.0	$k_{33} (20^\circ\text{C}) = 13.0 \text{ pN}$
8	PUS-3-V	5.0	$V_0 (V, 20^\circ\text{C}) = 2.48 \text{ V}$
			$\gamma_1 (20^\circ\text{C}) = 55 \text{ mPa}\cdot\text{s}$
			$LTS (-20^\circ\text{C}) > 1000 \text{ h}$

[0902] 混合物实施例9 (使用式H-3-7的化合物稳定化)

[0903] 根据本发明的向列型LC混合物如下配制：

[0904]	混合物M9	99.999%
	式H-3-7的化合物	100ppm

[0905] 与未稳定化的混合物M9相比，添加100ppm的式H-3-7的化合物显著改善了UV暴露后的VHR_{100°}。

[0906] 基础混合物M10

[0907] 向列型LC混合物如下配制：

[0908]

组成			特性
编号	化合物	浓 度 ， 重 量%	
1	CC-3-2V1	5.0	T(N, I) = 73 °C
2	CC-3-V	35.5	Δn (20°C, = 0.1338 589 nm)
3	CC-3-V1	11.0	$\epsilon_{\parallel}$ (20°C, 1 kHz) = 5.4
4	CLP-3-T	7.0	$\epsilon_{\perp}$ (20°C, 1 kHz) = 2.7
5	DGUQU-4-F	4.0	$\Delta\epsilon$ (20°C, 1 kHz) = 2.7
6	PGP-1-2V	5.5	k_{11} (20°C) = 16.9 pN
7	PGUQU-3-F	1.5	k_{33} (20°C) = 13.8 pN
8	PP-1-2V1	10.0	V_0 (V, 20°C) = 2.58 V
9	PPGU-3-F	1.0	γ_1 (20°C) = 49 mPa·s
10	PUS-2-2	9.5	LTS (-20°C) > 1 000 h
11	PUS-3-2	5.0	
12	PUS-4-5	5.0	

[0909] 混合物实施例10 (使用式H-3-1的化合物稳定化)

[0910] 根据本发明的向列型LC混合物如下配制:

[0911]	混合物M10	99.999%
	式H-3-1的化合物	100ppm

[0912] 与未稳定化的混合物M10相比,添加100ppm的式H-3-1的化合物显著改善了UV暴露后的VHR₁₀₀。

[0913] 基础混合物M11

[0914] 向列型LC混合物如下配制:

[0915]	组成	特性

[0916]

编号	化合物	浓度, 重量%	
1	CC-3-V	28.0	$T(N, I) = 105.5 \text{ } ^\circ\text{C}$
2	CC-3-V1	8.0	$\Delta n (20^\circ\text{C}, 589 \text{ nm}) = 0.1255$
3	CCP-V-1	15.0	$\varepsilon_{\parallel} (20^\circ\text{C}, 1 \text{ kHz}) = 6.4$
4	CCP-V2-1	9.0	$\varepsilon_{\perp} (20^\circ\text{C}, 1 \text{ kHz}) = 2.7$
5	CCVC-3-V	5.0	$\Delta\varepsilon (20^\circ\text{C}, 1 \text{ kHz}) = 3.7$
6	PGP-2-2V	2.0	$k_{11} (20^\circ\text{C}) = 18.0 \text{ pN}$
7	PP-1-2V1	1.0	$k_{33} (20^\circ\text{C}) = 17.6 \text{ pN}$
8	PPGU-3-F	0.5	$V_0 (V, 20^\circ\text{C}) = 2.36 \text{ V}$
9	CDUQU-3-F	7.5	$LTS (-20^\circ\text{C}) > 1000 \text{ h}$
10	DGUQU-4-F	4.0	
11	PUS-3-2	10.0	
12	PUS-5-5	10.0	

[0917] 混合物实施例11 (使用式H-3-3的化合物稳定化)

[0918] 根据本发明的向列型LC混合物如下配制:

[0919]	混合物M11	99.999%
	式H-3-3的化合物	100ppm

[0920] 与未稳定化的混合物M11相比,添加100ppm的式H-3-3的化合物显著改善了UV暴露后的VHR_{100°}

[0921] 基础混合物M12

[0922] 向列型LC混合物如下配制:

[0923]

组成			特性
编号	化合物	浓度, 重量%	
1	PPGU-3-F	0.5	$T(N, I) = 77 \text{ } ^\circ\text{C}$

[0924]	2	CLP-3-T	6.0	Δn (20°C, 589 nm) = 0.1408	
	3	CCQU-3-F	5.0	ε_1 (20°C, 1 kHz) = 6.0	
	4	CC-3-V	41.0	$\varepsilon_{\perp}$ (20°C, 1 kHz) = 2.6	
	5	CC-3-V1	2.0	$\Delta\varepsilon$ (20°C, 1 kHz) = 3.4	
	6	PUS-3-2	10.0	k_{11} (20°C) = 16.6	pN
	7	PUS-4-5	15.0	k_{33} (20°C) = 11.6	pN
	8	PUS-6-5	15.0	V_0 (V, 20°C) = 2.34	V
	9	DGUQU-4-F	4.0	LTS (-20°C) > 1 000	h
	10	APUQU-3-F	1.5		

[0925] 混合物实施例12 (使用式H-3-3的化合物稳定化)

[0926] 根据本发明的向列型LC混合物如下配制:

[0927]	混合物M12	99.999%
	式H-3-3的化合物	100ppm

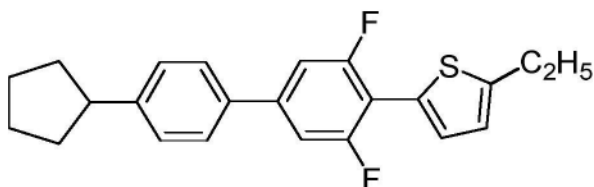
[0928] 与未稳定化的混合物M12相比,添加100ppm的式H-3-3的化合物显著改善了UV暴露后的VHR₁₀₀。

[0929] 基础混合物M13

[0930] 向列型LC混合物如下配制:

组成			特性	
编号	化合物	浓度，重 量%		
[0931]	1	CC-3-V	47.0	$T(N, I)$ = 75.0 °C
	2	CC-3-V1	4.0	Δn (20°C, 589 nm) = 0.1360
	3	CLP-3-T	7.0	ε_1 (20°C, 1 kHz) = 5.6
	4	PGP-1-2V	3.0	$\varepsilon_{\perp}$ (20°C, 1 kHz) = 2.7
	5	PGP-2-2V	9.0	$\Delta\varepsilon$ (20°C, 1 kHz) = 2.9
	7	PGUQU-3-F	4.0	k_{11} (20°C) = 16.0 pN
	8	PGUQU-4-F	2.5	k_{33} (20°C) = 13.8 pN
	[0932]	9	PP-1-2V1	7.5
10		PPGU-3-F	1.0	LTS (-20 °C) > 1 000 h
11		化合物 I-3-22-4	10.0	
12		PUS-2-2	5.0	

[0933]

**I-3-22-4**

[0934] 混合物实施例13(使用式H-3-6的化合物稳定化)

[0935] 根据本发明的向列型LC混合物如下配制:

[0936]	混合物M13	99.999%
	式H-3-6的化合物	10ppm

[0937] 与未稳定化的混合物M13相比,添加10ppm的式H-3-6的化合物显著改善了UV暴露后的VHR_{100°}。

[0938] 基础混合物M14

[0939] 向列型LC混合物如下配制:

组成			特性	
编号	化合物	浓 度 ， 重 量%		
[0940]	1	CC-3-V	29.0	T(N, I) = 75.5 °C
	2	CC-3-V1	6.0	Δn (20°C, 589 nm) = 0.1555
	3	CC-2-3	5.0	$\epsilon_{ }$ (20°C, 1 kHz) = 5.7
	4	CC-3-5	6.0	$\epsilon_{\perp}$ (20°C, 1 kHz) = 2.7
	5	DGUQU-4-F	2.5	$\Delta\epsilon$ (20°C, 1 kHz) = 3.0
	6	DPGU-4-F	3.0	k_{11} (20°C) = 16.5 pN
	7	PGP-1-2V	2.5	k_{33} (20°C) = 12.4 pN
	8	PGP-2-2V	9.0	γ_1 (20°C) = 62 mPa·s
[0941]	9	PGUQU-3-F	3.0	LTS (-20°C) > 1 000 h
	10	PP-1-2V1	8.0	
	11	PPGU-3-F	1.0	
	12	PUS-2-2	10.0	
	13	PUS-3-2	7.0	
	14	化合物 I-3-22-4	8.0	

[0942] 混合物实施例14(使用式H-3-6的化合物稳定化)

[0943] 根据本发明的向列型LC混合物如下配制:

[0944]	混合物M14	99.999%
--------	--------	---------

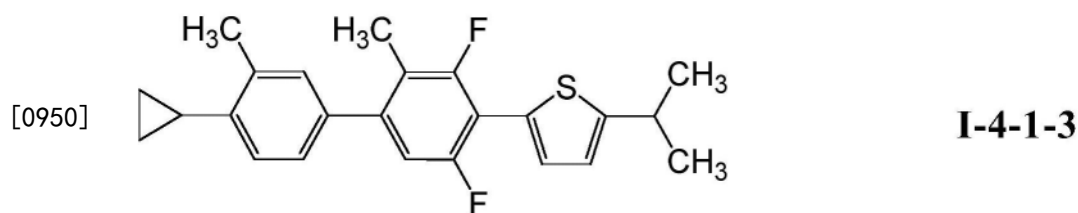
式H-3-6的化合物	10ppm
------------	-------

[0945] 与未稳定化的混合物M14相比,添加10ppm的式H-3-6的化合物显著改善了UV暴露后的VHR_{100°}。

[0946] 基础混合物M15

[0947] 向列型LC混合物如下配制:

组成			特性	
编号	化合物	浓 度 ， 重 量%		
[0948]	1	CC-3-V	29.0	T(N, I) = °C
	2	CC-3-V1	6.0	Δn (20°C, 589 nm) =
	3	CC-2-3	5.0	$\varepsilon_{\parallel}$ (20°C, 1 kHz) =
	4	CC-3-5	6.0	$\varepsilon_{\perp}$ (20°C, 1 kHz) =
	5	DGUQU-4-F	2.5	$\Delta\varepsilon$ (20°C, 1 kHz) =
	6	DPGU-4-F	3.0	k_{11} (20°C) = pN
	7	PGP-1-2V	2.5	k_{33} (20°C) = pN
	8	PGP-2-2V	9.0	γ_1 (20°C) = mPa·s
	9	PGUQU-3-F	3.0	
	10	PP-1-2V1	8.0	
[0949]	11	PPGU-3-F	1.0	
	12	PUS-2-2	10.0	
	13	PUS-3-2	7.0	
	14	化合物 I-4-1-3	8.0	



[0951] 混合物实施例15 (使用式H-3-5的化合物稳定化)

[0952] 根据本发明的向列型LC混合物如下配制:

[0953]	混合物M15	99.999%
	式H-3-5的化合物	10ppm

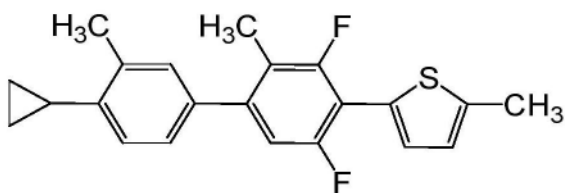
[0954] 与未稳定化的混合物M15相比,添加10ppm的式H-3-5的化合物显著改善了UV暴露后的VHR_{100°}。

[0955] 基础混合物M16

[0956] 向列型LC混合物如下配制：

组成			特性
编号	化合物	浓度，重量%	
[0957]	1	CC-3-V	29.0
	2	CC-3-V1	6.0
	3	CC-2-3	5.0
	4	CC-3-5	6.0
	5	DGUQU-4-F	2.5
	6	DPGU-4-F	3.0
	7	PGP-1-2V	2.5
	8	PGP-2-2V	9.0
[0958]	9	PGUQU-3-F	3.0
	10	PP-1-2V1	8.0
	11	PPGU-3-F	1.0
	12	PUS-2-2	10.0
	13	PUS-3-2	7.0
	14	化合物 I-4-1-1	8.0

[0959]



I-4-1-1

[0960] 混合物实施例16 (使用式H-3-1的化合物稳定化)

[0961] 根据本发明的向列型LC混合物如下配制：

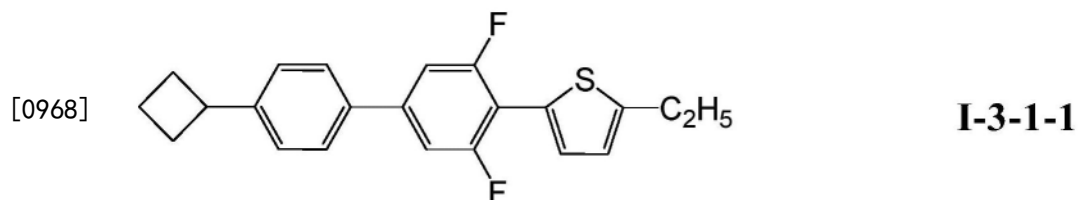
[0962]	混合物M16	99.99%
	式H-3-1的化合物	100ppm

[0963] 与未稳定化的混合物M16相比，添加100ppm的式H-3-1的化合物显著改善了UV暴露后的VHR_{100°}。

[0964] 基础混合物M17

[0965] 向列型LC混合物如下配制：

组成			特性	
编号	化合物	浓度，重量%		
[0966]	1	CC-3-V	29.0	$T(N, I) = 75.5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	2	CC-3-V1	6.0	$\Delta n (20 \text{ }^{\circ}\text{C}, 589 \text{ nm}) = 0.1555$
	3	CC-2-3	5.0	$\varepsilon_{\parallel} (20 \text{ }^{\circ}\text{C}, 1 \text{ kHz}) = 5.7$
	4	CC-3-5	6.0	$\varepsilon_{\perp} (20 \text{ }^{\circ}\text{C}, 1 \text{ kHz}) = 2.7$
	5	DGUQU-4-F	2.5	$\Delta\varepsilon (20 \text{ }^{\circ}\text{C}, 1 \text{ kHz}) = 3.0$
	6	DPGU-4-F	3.0	$k_{11} (20^{\circ}\text{C}) = 16.5 \text{ pN}$
[0967]	7	PGP-1-2V	2.5	$k_{33} (20^{\circ}\text{C}) = 12.4 \text{ pN}$
	8	PGP-2-2V	9.0	$\gamma_1 (20 \text{ }^{\circ}\text{C}) = 62 \text{ mPa}\cdot\text{s}$
	9	PGUQU-3-F	3.0	
	10	PP-1-2V1	8.0	
	11	PPGU-3-F	1.0	
	12	PUS-2-2	10.0	
	13	PUS-3-2	7.0	
	14	化合物 I-3-1-1	8.0	



[0969] 混合物实施例17(使用式H-3-3的化合物稳定化)

[0970] 根据本发明的向列型LC混合物如下配制:

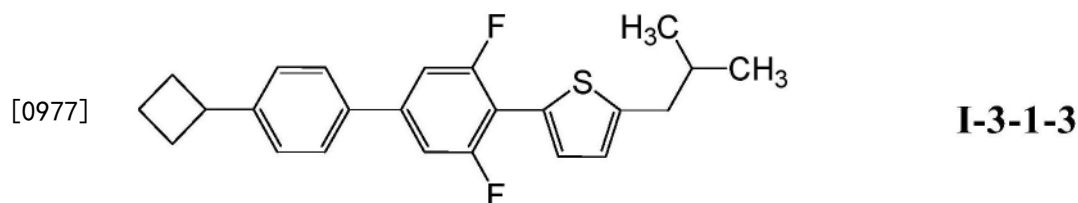
[0971]	混合物M17	99.99%
	式H-3-5的化合物	100ppm

[0972] 与未稳定化的混合物M17相比,添加100ppm的式H-3-5的化合物显著改善了UV暴露后的VHR_{100°}.

[0973] 基础混合物M18

[0974] 向列型LC混合物如下配制:

组成			特性
编号	化合物	浓度, 重量%	
[0975]	1	CC-3-V	29.0
	2	CC-3-V1	6.0
	3	CC-2-3	5.0
	4	CC-3-5	6.0
[0976]	5	DGUQU-4-F	2.5
	6	DPGU-4-F	3.0
	7	PGP-1-2V	2.5
	8	PGP-2-2V	9.0
	9	PGUQU-3-F	3.0
	10	PP-1-2V1	8.0
	11	PPGU-3-F	1.0
	12	PUS-2-2	10.0
	13	PUS-3-2	7.0
	14	化合物 I-3-1-3	8.0



[0978] 混合物实施例18(使用式H-3-4的化合物稳定化)

[0979] 根据本发明的向列型LC混合物如下配制:

[0980]	混合物M6	99.999%
	式H-3-4的化合物	10ppm

[0981] 与未稳定化的混合物M18相比,添加10ppm的式H-3-4的化合物显著改善了UV暴露后的VHR_{100°}